S 691-A20

ANNALES

ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE,

1834—1835.

S. 641.

ANNALES

ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE,

a. d. VIII *Februarii* MDCCCXXXIV. *ad. d.* IX *Februarii* MDCCCXXXV.

RECTORE MAGNIFICO

JACOBO CORNELIO BROERS,

ACADEMIAE ACTUARIO

JACOBO NIEUWENHUIS.

BRITISH NATURAL HISTORY

LUGDUNI BATAVORUM,

APUD S. ET J. LUCHTMANS,

ACADEMIAE TYPOGRAPHOS.

MDCCCXXXV.

INDEX

EORUM, QUAE VIGESIMO ANNALIUM LEIDENSIUM VOLUMINE CONTINENTUR.

Nomina Professorum, Lectoris et Magistri Academici.
Series Lectionum in Academia Lugduno-Batava.
Acta et Gesta in Senatu Academiae Lugduno-Batavae.
Series Dissertationum Inauguralium publice defensarum.
Judicia Facultatum de Commentationibus ad Quaestiones anni superioris ad se perlatis.
Programma novarum Quaestionum, die VIII Febr. anni MDCCCXXXV propositarum.

Oratio J. C. BROERS.
Commentationes G. R. Fockens, anni praecedentis.
P. H. Suringar.
J. J. Prins.
S. E. Sarphati.
A. J. D. Steenstra Toussaint.

Nomina Professorum et Lectoris Athenaei Amstelodamensis.
Series Lectionum in eodem Athenaeo habitarum.
Acta et Gesta in Senatu Professorum Athenaei Amstelodamensis.
Oratio G. S. SWART.
G. H. DE VRIESE.

Series Lectionum in Seminario Euangelico-Lutherano Amstelodamensi habitarum.

INDEX

RERUM, QUAE VIGESIMO ANNALIUM LEIDENSIUM VOLUMINE CONTINENTUR.

Nomina Professorum, Lectoris et Magistri Academici.
Series Lectionum in Academia Lugduno-Batava.
Acta et Gesta in Senatu Academiae Lugduno-Batava.
Series Dissertationum Inaugralium publice defensarum.
Indicia Facultatum de Commentationibus ad Quaestiones anni superioris ad se petitis.
Programma novarum Quaestionum, die xiii Febr. anni moderni proponendarum.

Oratio J. C. BROEKS.
Commentationes G. H. Toelana, anni praecedentis.
P. H. Snellen.
J. J. Prins.
S. R. Sarphati.
A. J. D. Steenstra Tonsseint.

Nomina Professorum et Lectoris Athenaei Amstelodamensis.
Series Lectionum in eodem Athenaeo habitarum.
Acta et Gesta in Senatu Professorum Athenaei Amstelodamensis.
Oratio G. F. SWART.
C. H. DE VRIESE.

Series Lectionum in Seminario Evangelico-Lutherano Amstelodamensi habitarum.

NOMINA PROFESSORUM

ET

LECTORIS,

QUI

inde a. d. VIII *Februarii* MDCCCXXXIV, *ad d.* IX *Februarii* MDCCCXXXV

IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA

DOCENDI MUNUS OBIERUNT.

RECTOR MAGNIFICUS,

JACOBUS CORNELIUS BROERS.

SENATUS ACADEMICI ACTUARIUS,

JACOBUS NIEUWENHUIS.

PROFESSORES IN FACULTATE MEDICA.

J. C. BROERS.
M. S. DU PUI: obiit d. 14 Junii 1834.
G. SANDIFORT.
J. C. B. BERNARD, rei Medico-Militaris in Regno Belgico Inspector.
M. J. MACQUELYN.
C. PRUYS VAN DER HOEVEN.

IN FACULTATE JURIDICA.

N. SMALLENBURG, propter aetatem septuagenariam rude donatus.
H. G. TYDEMAN.
C. J. VAN ASSEN.
H. COCK.
J. R. THORBECKE.

IN

IN FACULTATE THEOLOGICA.

J. CLARISSE.
W. A. VAN HENGEL.
N. C. KIST.

IN FACULTATE DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM.

S. SPEYERT VAN DER EYK.
G. WTTEWAAL.
C. G. C. REINWARDT.
J. DE GELDER.
P. J. UYLENBROEK, Prof. Extraord.
J. G. S. VAN BREDA.
J. VAN DER HOEVEN. } Proff. Extraordd.
A. H. VAN DER BOON MESCH. }

IN FACULTATE PHILOSOPHIAE THEORETICAE ET LITERARUM HUMANIORUM.

J. H. VAN DER PALM, ob aetatem septuagenariam rude donatus.
M. SIEGENBEEK.
S. J. VAN DE WYNPERSSE, ob infirmam valetudinem rude donatus.
J. BAKE.
J. NIEUWENHUIS.
H. A. HAMAKER, Legati Warneriani Interpres.
P. HOFMAN PEERLKAMP.
C. J. C. REUVENS.
G. L. MAHNE.
J. M. SCHRANT.

LECTOR.

W. B. GAUTZSCH, Linguarum Germanicae et Italicae.

MAGISTER ACADEMICUS.

G. KNIPPENBERG, Artis Gladiatoriae.

SERIES

SERIES LECTIONUM,

IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA

habendarum à die 1 Septembris 1834.

RECTORE MAGNIFICO

JACOBO CORNELIO BROERS.

FACULTAS MEDICA.

J. C. BROERS Theoriam disciplinae Chirurgicae exponet singulis diebus hora XII.

Exercitationibus Clinicis, in Nosocomio Academico habendis, vacabit quotidie, hora I — III.

Die vero Veneris, hora II.

Operationibus Chirurgicis hiberno tempore, horis dein indicandis.

Artem Obstetriciam Theoreticam et Practicam, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora X.

Medicinam Forensem, die Veneris, hora I.

G. SANDIFORT Anatomiam docebit, diebus Lunae, Martis, Mercurii, Jovis et Veneris, hora X.

Physiologiam, Anatome comparata illustratam, iisdem diebus, hora IX.

Methodum secandi cadavera, quotidie, hiberno tempore, hora III — V.

M. J. MACQUELYN Supellectilem Pharmaceuticam duce Pharmacopaeâ Belgicâ explicare perget, et praecepta Diaetetica tradet, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora VIII.

Doctrinam Indicationum Therapeuticarum docebit, et ad usum praecipuorum Remediorum applicabit, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora IX.

Exercitationibus Clinicis in Nosocomio Academico habendis, singulis diebus, vacabit eadem horâ.

Disputationibus item publicis de variis Medicinae partibus habendis praeërit, diebus et horis Auditoribus commodis.

C. PRUYS VAN DER HOEVEN Pathologiam docebit, diebus Lunae, Mercurii et Veneris, hora I. et die Veneris, hora VIII.

Medicinam Practicam cum exercitatione in Nosocomio Academico, quotidie, hora XI.

Historiam Medicinae tradet, diebus Lunae et Mercurii, hora IV.

Disputandi exercitiis praeërit, diebus et horis Auditoribus commodis.

FACULTAS JURIDICA.

H. G. TYDEMAN Encyclopaediam Juris tradet, diebus Lunae, Mercurii et Veneris, hora XI.

Institutionum JUSTINIANI doctrinam cursim repetet, ad ductum WESTENBERGII, diebus Martis et Jovis, hora XII.

Oeconomiae Politicae principia, ad patriam nostram applicata, docebit, diebus Martis et Jovis, hora XI. et die Lunae, hora I.

Statisticam Patriae describet, diebus Martis, Mercurii et Jovis, hora I.

Juris Mercatorii Belgici Institutiones tradet, bis per hebdomadem, horis deinde constituendis.

C. J. VAN ASSEN illustrabit historiam Jurisprudentiae Romanae, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora VIII.

Docebit JUSTINIANI Institutiones Juris Civilis, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora IX.

Interpretabitur Digestorum Libros, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora X.

Codicem Juris Civilis iisdem diebus, hora XII.

Codicem Rei Judiciariae diebus Veneris et Saturni, hora VIII.

H,

H. COCK Jus Naturale tradet, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora X.

Jus Criminale, diebus Lunae, Martis, Mercurii, Jovis, Veneris et Saturni, hora IX.

Jus Publicum et Gentium, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora VIII.

J. R. THORBECKE explicabit Historiam Europae diplomaticam a regno LUDOVICI XIV usque ad Congressum Viennensem, diebus Lunae, Mercurii et Veneris, hora XI.

Diplomatiam, id est, disciplinam principiorum et formarum, quibus rationes Regnorum externae reguntur, diebus Lunae, Mercurii, et Jovis, hora XII.

Historiam Politicam et Juris Civilis Patriae nostrae, inde a CAROLO V, diebus Martis et Jovis, hora XI. et die Veneris, hora X.

FACULTAS THEOLOGICA.

J. CLARISSE Theologiam Dogmaticam docebit, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora IX.

Theologiam Moralem exponere perget, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora XI.

Theologiam Naturalem, diebus Martis et Jovis, hora X.

Apologeticen tradet, diebus Lunae et Mercurii, hora X.

Encyclopaediam Theologicam secundum suam Epitomen, horis commodis.

Disputandi exercitiis dogmatico-practicis praeërit die Saturni hora post meridiem IV.

Exercitia Oratoriae Sacrae moderabitur, die Lunae, hora I.

W. A. VAN HENGEL *Epistolam* PAULI *ad Philippenses* interpretabitur, diebus Lunae et Jovis, hora VIII.

Explicandis aliquot JOANNIS *Chrysostomi* orationibus, eloquentiae maxime sacrae rationem ostendere conabitur, diebus Martis et Veneris, hora VIII.

Decalogum Mosaicum, Precationem Dominicam et Symbolum Apostolorum tractabit, die Mercurii, hora VIII.

Theologiae studiosos provectiores ad munus antistitis sacrorum bene obeundum collocutione familiari instituet, die Veneris, hora V sqq.

Oratoriae Sacrae exercitationibus praeërit, die Jovis, hora I.

N. C. KIST Historiam Ecclesiasticam docebit recentiorem, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora XII.

Doctrinae Christianae historiam tradet, diebus Jovis et Veneris, hora XII.

Veterum Ecclesiae Latinae Scriptorum historiam literariam exponet, die Veneris, hora XI.

Exercitia disputandi, de quaestionibus argumenti potissimum Historico-Theologici, moderabitur, die Saturni, hora I.

Orationibus Sacris praeërit, die Martis, hora I.

FACULTAS DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM.

S. SPEYERT VAN DER EYK Mathesin Sublimiorem docebit, diebus Lunae et Mercurii, hora I.

Physicam experimentis illustratam tradet, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora XII.

G. WTTEWAALL De Cura Summi Imperantis ad promovendam Agriculturam, Artes et Mercaturam aget, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora I.

Lectionibus de Agricultura et Re pecuaria vacabit, diebus et horis, Auditoribus commodis.

C. G. C. REINWARDT Chemiam universam theoreticam et experimentalem exponet, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora XI.

Rei Herbariae fundamenta tradet, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora I.

Plantarum Historiam illustrabit verno et aestivo tempore matutino, iisdem diebus et Jovis, hora VII.

J. DE GELDER tradet Elementa Geometriae, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora VIII.

Trigonometriam rectilineam et sphaericam, ejusque usum in Astronomiâ et Arte navigandi, aliisque Disciplinis, provectioribus discipulis explicabit, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora IX.

Calculum Differentialem et Integralem, diebus Lunae et Mercurii, hora XII.

Mechanicam Analyticam, diebus Martis et Jovis, hora XII.

Theoriam probabilitatis, quam vocant, et insignem ejus usum in vita civili tradet, quarum lectionum horas in commodum Auditorum constituet.

Philosophiae Theoreticae et Literarum humaniorum Candidatis Geometriam, et Arithmeticam universalem initiis repetitis explicabit, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora XI.

Par-

Partem Theoreticam et Practicam Paedagogices, ad disciplinas Mathematicas relatae, futuros Gymnasiorum Praeceptores docebit, horis deinceps indicandis.

P. J. UYLENBROEK Prof. Extraord. Physicam docebit, secundum compendium a Cl. BIOT editum, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora VIII.

Physicam et Astronomiam Mathematicam tradet, iisdem diebus, hora XII.

Astronomiae Elementa exponet, die Martis hora vespertina, hora VI — VII.

Arithmeticam Universalem sive Algebram explicabit, die Jovis, hora I. et Veneris, hora VIII et I.

J. G. S. VAN BREDA Historiam naturalem, Anatome et Physiologia comparata animalium, praesertim vertebratorum, illustratam, docebit, diebus Jovis et Veneris, hora XI.

Geologiam et Historiam Plantarum et Animalium fossilium tradet, diebus Jovis et Veneris, hora XII.

J. VAN DER HOEVEN Prof. Extraord. Anatomen et Physiologiam comparatam docebit, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora XII — I.

Historiam naturalem, praesertim Animalium exponet, diebus Martis et Jovis, hora I — II.

Entomologiam et Historiam naturalem Mammalium tradet, diebus et horis dein indicandis.

A. H. VAN DER BOON MESCH Prof. Extraord. Chymiae doctrinam ejusque in artibus usum exponet, diebus Jovis et Veneris, hora I.

Chromurgiam, seu pigmentorum historiam, parandi methodum, naturam et varium usum explicabit, diebus Mercurii et Veneris, hora IV.

Explicabit HOLLUNDERI libellum de *exploratione fossilium metalla continentium*, horis deinceps indicandis.

FACULTAS PHILOSOPHIAE THEORETICAE ET LITERARUM HUMANIORUM.

J. H. VAN DER PALM Grammaticam Hebraeam, secundum Institutiones Cl. SCHROEDERI, docebit diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora I.

Antiquitates Hebraeas enarrabit, iisdem diebus, hora XII.

Primum Regum librum cursoria lectione tractare perget, die Veneris, hora I.

M. SIEGENBEEK Eloquentiam Belgicam docebit, diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora IX.

Hi-

Historiam Patriae enarrabit die Mercurii, hora I, et diebus Jovis et Veneris, hora X.

Stili bene Belgici praecepta tradet diebus Lunae, Martis et Mercurii, hora XII.

Exercitia oratoria moderabitur die Veneris, hora I.

Historiam Literarum Belgicarum, ad ductum compendii a se editi, bis per hebdomadem explicare paratus est horis Auditoribus commodis, in reliquarum etiam scholarum horis constituendis eorum votis lubens obsecuturus.

J. BAKE explicabit CICERONEM *de Natura Deorum*, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora IX.

Interpretabitur tum XENOPHONTIS *Memorabilia Socratis*, tum EURIPIDIS *Orestem*, iisdem diebus, hora X.

In Scholis *Paedagogicis* disseret de Critica et Grammatica interpretatione carminum Homericorum, diebus Lunae et Mercurii, hora I.

J. NIEUWENHUIS Elementa *Metaphysices*, secundum suam Epitomen, explicabit, diebus Jovis et Veneris, hora I. die Saturni, hora X.

Initia Philosophiae Theoreticae, *Psychologices* imprimis atque *Logices* exponet, diebus Veneris et Saturni, hora IX.

Partem *Paedagogices* theoreticam docebit, die Jovis, hora XII. et Veneris, hora XI.

Historiam *Philosophiae Naturalis et Theoreticae* tradet diebus horisque deinceps indicandis.

H. A. HAMAKER Linguae Arabicae, item Chaldaicae et Syriacae, elementa tradet diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora VIII.

P. HOFMAN PEERLKAMP Historiam humanitatis veterum populorum continuabit et absolvet, diebus Lunae, Martis, Mercurii et Jovis, hora XI.

Fabulas PLAUTI, *Curculionem* et *Epidicum* explicabit, die Veneris, hora XI.

C. J. C. REUVENS *Antiquitatem Romanam* explicabit, diebus Lunae, Martis, Mercurii, hora XII. et die Veneris, hora IX et X.

Idem *Institutiones archaeologiae universae*, superiore anno intermissas, discipulis provectioribus sermone patrio tradere perget horis vespertinis iis, de quibus conveniet.

G. L. MAHNE tradet Historiam Literarum, tum Graecarum, tum Latinarum, die Mercurii, hora I. et diebus Veneris et Saturni, hora X.

J.

J. M. SCHRANT Eloquentiae Historiam criticam veteris aevi tradet diebus Martis et Mercurii, eandem historiam recentioris aevi diebus Jovis et Veneris, hora I.

J. BAKE et P. HOFMAN PEERLKAMP praeërunt disputandi exercitiis, die Martis, hora III.

W. B. GAUTZSCH, Linguar. German. et Ital. Lector honorar., de linguis German. et Italic. lectiones habebit, horis postea indicandis.

G. KNIPPENBERG, Academicus Artis Gladiatoriae Magister, aptum et elegantem gladii usum quotidie docebit.

ACTA ET GESTA IN SENATU

ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE.

1834. Die 14 Junii. Senatus hoc anno Collegae obitum luget, Viri Clarissimi, Professoris ordinarii in Facultate Medica, M. S. DU PUI, emeriti.

Die 26 Novembris. Illustrium Curatorum literis Senatui nuntiatur, Celsissimi Principis Arausiaci filium natu majorem, Principem Serenissimum GULIELMUM ALEXANDRUM PAULUM FREDERICUM LUDOVICUM Leidam petiisse, studiorum causâ. Refert Rector Magnificus, hunc Principem Albo Civium Academicorum esse inscriptum.

Eodem die, Rector Magnificus exhibet Catalogum hujus Academiae Alumnorum, e Regis decreto confectum die 1 Novembris, e quo constat, 798 esse cives, qui nomen dederint.

1835. Die 12 Januarii. Designantur Candidati apud Regem edendi, e quibus Rector Magnificus in sequentem annum Regio decreto constituatur, designati sunt V. V. Cl. Cl.

H. COCK,
N. C. KIST,
J. DE GELDER,
H. A. HAMAKER.

Dein Candidati, e quibus Actuarius in proximum annum constituatur, designati sunt V. V. Cl. Cl.

C. J. VAN ASSEN,
C. PRUYS VAN DER HOEVEN,
N. C. KIST,
J. DE GELDER.

Man-

Mandatum est Actuario, ut priorem Catalogum solemnibus litteris ad Regem mittat, utriusque autem Illustres Curatores reddat certiores.

Die 2 Februarii. Recitatur Regis Augustissimi decretum, d. 25 Januarii, quo Rector Magnificus in sequentem annum creatur Vir. Cl. HENRICUS COCK, Juris Romani et Hodierni Doctor et in Facultate Juridica Professor Ordinarius.

Rectori Magnifico in sequentem annum Assessores constituuntur Viri Cl. Cl.

N. C. KIST,
J. VAN DER HOEVEN,
H. A. HAMAKER,
J. C. BROERS.

Die 9 Februarii. Rector Magnificus refert ad Senatum, in conventu Curatorum, Viror. Illustr., Rectoris Magnifici et Assessorum e Candidatis designatis creatum esse Actuarium in proximum annum C. J. VAN ASSEN, Virum Cl., Prof. Ord. in Facultate Juridica.

Introductis dein in Senaculum Curatoribus, V. V. I. I., jusjurandum praestat Cl. H. COCK, creatus Rector Magnificus.

Rector Magnificus cum Senatu reliquisque Professoribus in Auditorium Majus progressus, e cathedra Orationem pronuntiavit de M. S. PUTEANO, *Chirurgiae et Obstetriciae Doctore et Professore.* Dein memorata Rerum Academicarum per annum praeteritum Historia, per Actuarium recitavit Judicia Facultatum de Commentationibus pro certamine literario conscriptis, renuntiatisque Victorum nominibus praemia tribuit hisce adolescentibus:

In Facultate Medica, PETRO HENRICO SURINGAR.

In Facultate Theologica, JOANNI JACOBO PRINS.

In Facultate Mathematica et Physica SAMUELO EMANUELI SARPHATI et ABRAHAMO JOANNI DANIELI STEENSTRA TOUSSAINT.

Rector Magnificus solemnibus verbis deposito magistratu e cathedra descendit et in subsellia rediit.

Actuarius recitat pro concione Decretum Regium de Rectore Magnifico, in sequentem annum creato, HENRICO COCK, Viro Cl., memoratque, qui Rectori Assessores dati et qui Actuarius constitutus sit.

Tandem Actuarius nomine Rectoris et Senatus edicit certamen Literarium promulgatis quaestionibus, quas singuli Ordines posuissent.

SERIES

DISSERTATIONUM INAUGURALIUM,

IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA

DEFENSARUM,

à die IX *Februarii* MDCCCXXXIV *ad diem* VIII *Februarii* MDCCCXXXV.

1834.

d. 15 Februarii. Dissertatio Juridica *de Divortio*, publice defensa a Gerardo Marco Carolo Hooft, Hagano, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni.

d. 20 Februarii. Dissertatio Medica *de Morbis nonnullis cutaneis*, *qui in Indiis Occidentalibus inveniuntur*, defensa a Roberto Easton, Demerariensi, pro Doctoratu Medicinae, *cum laude.*

d. 3 Martii. Dissertatio Juridica *de Locatione Conductione Fundorum*, defensa a Damiano Joanne van Doorninck, Daventriensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 5 Martii. Dissertatio Juridica *de Affinitate*, *Jure Romano*, defensa a Joanne Petro van Blarkom, Beverovico-Hollando, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

d. 10 Martii. Dissertatio Juridica *de Locatione Conductione Fundorum*, defensa ab Henrico Cost Budde, Roterodamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

1834.

d. 11 Martii. Dissertatio Physica *de Glacie ejusque formatione*, defensa ab Ernesto Christiano Büchner, Goudano, pro Magisterio Matheseos et Doctoratu Philosophiae Naturalis, *cum laude.*

d. 20 Martii. Dissertatio Juridica *de veteri Ordine Judiciorum apud Hollandos*, defensa ab Henrico Assuero Wttewaal van Stoetwegen, Amersfortensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 22 Martii. Dissertatio Juridica *de Facultate Contrahendi*, defensa ab Everardo Frederico de Vos van Steenwijk, Genevensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni.

d. 8 Aprilis. Dissertatio Theologica *de Valdensium Secta ab Albigensibus* bene *distinguenda*, defensa publice a Petro Jas, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Theologiae, *magna cum laude.*

d. 11 Aprilis. Dissertatio Juridica *de Titulo Pandectarum*, *cui inscribitur: arborum furtim caesarum*, defensa ab Henrico Gockinga, Groningano, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 14 Aprilis. Dissertatio Juridica *de Obligatione naturali in Jure Romano et Hodierno*, defensa a Carolo Petro Ludovico Brugmans, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 22 Aprilis. Dissertatio Medica *de Regionum Tropicarum morbis*, defensa a Francisco Ludovico Carolo Biccard, Afro de Promontorio Bonae Spei, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Medica *de Pulmonibus*, defensa ab Adriano van der Boon, Corn. Filio, ex pago Kudelstaart, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

d. 26 Aprilis. Dissertatio Juridica *de Obligationibus conditionalibus*, defensa a Gulielmo Meinartio de Brauw, Zierkzeâ-Zelando, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

1834.

d. 28 Aprilis. Dissertatio Juridica *de Corruptela*, defensa a Petro Bussemaker, Daventriensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Literaria *de Archelao*, *Macedoniae Rege*, publice defensa a Jacobo Marino van Gent, Leidensi, pro Magisterio Philosophiae Theoreticae et Doctoratu Literarum Humaniorum, *magna cum laude.*

d. 28 Aprilis. Dissertatio Juridica *de Praescriptione quâ actiones excluduntur*, defensa ab Henrico Kronenberg, Daventriensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 3 Maji. Dissertatio Medica, sistens *Animadversiones de Vitiis congenitis et de fractionibus Articulationis Coxae*, defensa ab Eduardo Carolo Alexandro Sandifort, Leidensi, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

d. 10 Maji. Dissertatio Medica *de Nervo Sympathico*, publice defensa a Carolo Marino Giltay, Roterodamensi, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

d. 20 Maji. Dissertatio Juridica *de Mandato*, defensa a Carolo Joanne Cornelio Stakman Bosse, Leidensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 27 Maji. Dissertatio Juridica *de Conditionibus*, defensa a Ludovico Verheyen, Boxmero-Brabanto, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 6 Junii. Dissertatio Juridica *de Navigatione et Mercatura in Mari Nigro*, publice defensa a Theophilo van Hoorn, Amstelodamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 7 Junii. Dissertatio Juridica *de Probatione per scripturam*, defensa a Cornelio Storgio Wynmalen, Steenbergensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

1834.

d. 9 Junii. Dissertatio Juridica *de Creditorum juribus in navem*, defensa a Cornelio Adriano Henrico Donker Curtius, Dordraco-Batavo, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 14 Junii. Dissertatio Juridica *de Causa in Conventionibus*, publice defensa a Gerhardo Antonio Yssel de Schepper, Daventriensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Medica *de Apoplexia*, defensa a Johanne Gerdenier, Medemblikkensi, pro Doctoratu Medicinae.

d. 16 Junii. Dissertatio Juridica *de Evictionis praestandae obligatione*, defensa ab Henrico Alberto van Adrichem, Bredano, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 19 Junii. Dissertatio Juridica *ad Titulum Digestorum cui inscribitur: Furti adversus nautas, caupones, stabularios*, defensa a Casparo Florentio Ignatio Francisco Hacfort tot ter Horst, Gelro, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 20 Junii. Dissertatio Historico-Juridica *de Jure Interventionis ante conversionem in Gallia usurpato*, publice defensa a Josepho Ludovico Henrico Alfredo Gericke, Dillenburgo-Nassavo, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de Legatariorum juribus et obligationibus*, defensa a Carolo Gulielmo van Dedem, Zwolla-Transisalano, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni.

d. 21 Junii. Dissertatio Physico-Medica *de Haematosi*, publice defensa a Bernardo Henrico Everts, Arnhemiensi, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de Bonis quae tam active quam passive legali inter conjuges bonorum communione comprehenduntur*, publice defensa a Gerhardo Everts, P. fil., Arnhemiensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

1834.

23 Junii. Dissertatio Juridica *de Bonis publicis eorumque administratione*, defensa a Jacobo Isaäco Delbaere, Oostburgâ-Zeelando, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Medica *de Ratione Therapeutica* Boerhavii, *cum recentiorum comparata*, publice defensa ab Adriano Maas, Schiedamensi, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

24 Junii. Dissertatio Juridica *de Legibus Romanorum ad Publicam Institutionem pertinentibus*, publice defensa a Cornelio Josepho François, Hagano, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Literaria *de Senatu Atheniensium*, publice defensa a Carolo van Osenbruggen, Hagano, pro Doctoratu Literarum Humaniorum, *magna cum laude.*

25 Junii. Dissertatio Juridica *de Emphyteusi*, defensa ab Henrico Petro Jacobo Tollens, Roterodamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de eo quid Juris sit circa pecuniam, quae, provisionis nomine, cambialis debiti solutioni destinata est*, publice defensa a Carolo Daniele Asser, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de Contractu Foenoris Nautici* (*Contrat à la grosse*), defensa ab Henrico Frederico Lantsheer, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

26 Junii. Dissertatio Juridica *de Arbitrio*, defensa a Petro Christiano Stadnitski, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Literaria sistens *Introductionem in notitiam Rei Literariae, maxime provinciae Brabantiae Septentrionalis*, publice defensa a Cor-

1834.

Cornelio Rudolpho Hermans, ex pago Oss Brabanto, pro Doctoratu Literarum Humaniorum, *cum laude.*

26 Junii. Dissertatio Juridica *de Mandato*, defensa a Georgio Wolfgang Francisco Lycklama à Nyeholt, ex pago Oldeboorn-Frisio, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

27 Junii. Dissertatio Medica *de Vaccinae Insitione, ratione habita exanthematis varioloïdei*, defensa ab Henrico Stadlander Middelhoven, Zandamo-Hollando, pro Medicinae Doctoratu, *cum laude.*

28 Junii. Dissertatio Physica *de Calore qui excitatur Electricitate*, defensa a Gulielmo Adriano Enschedé, Harlemensi, pro Doctoratu Matheseos et Physicae, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Medica, continens *Annotationes de nonnullis Diureticis*, defensa a Frederico Gulielmo Muntingh, e promontorio Bonae Spei, pro Medicinae Doctoratu.

5 Junii. Dissertatio Medica *de Placentae evolutione*, defensa ab Hectore Jacobo Lycklama à Nyeholt, Bolsverda-Frisio, pro Medicinae Doctoratu, *magna cum laude.*

7 Augusti. Dissertatio Medica *de ratione qua Systema Cutaneum hepaticum et nervosum in regionibus tropicis affici possunt et morbis praecipuis exinde oriundis*, defensa a Georgio Illidge van Romondt, ex insula St. Martin (in Indiis Occidentalibus), pro Medicinae Doctoratu.

27 Augusti. Dissertatio Literaria *de Fragmentis Epicharmi*, defensa ab Henrico Polman Kruseman, Harlemensi, pro Doctoratu Literarum Humaniorum, *magna cum laude.*

11 Septembris. Dissertatio Medica *de Fluxu Menstruo*, defensa a Claudio Jacobo Wolterbeek, Amstelaedamensi, pro Medicinae Doctoratu, *cum laude.*

1834.

1834.

d. 11 Octobris. Dissertatio Juridica *de Procuratoribus Judicialibus*, publice defensa a Carolo Meinardo Adelaide Simon van der Aa, Lugduno-Batavo, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 18 Octobris. Dissertatio Juridica *ad Q. Cervidii Scaevolae Responsorum Libros V et VI*, defensa a Simone van der Swalme, Dordracensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

d. 24 Octobris. Dissertatio Juridica *de Gildarum historia, forma et auctoritate politica, medio inprimis aevo*, publice defensa a Cornelio Josino Fortuyn, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

d. 8 Novembris. Dissertatio Juridica *de Auctoritate Tutorum*, defensa a Joachimo Elisa Nuhout van der Veen, Alcmariensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 10 Novembris. Dissertatio Theologica exhibens *Interpretationem dictorum Jesu, Joannis c. XIV et XVI, quibus se ad discipulos redituruum eosque revisurum esse promittit*, publice defensa ab Henrico Joanne de Haan Hugenholtz, Rysvico-Hollando, pro Doctoratu Theologiae, *magna cum laude.*

11 Novembris. Dissertatio Juridica *de his, quae pro non scriptis habentur, ad titulum Pandectarum*, defensa a Jacobo Phoenice Boddaert, Medioburgensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 27 Novembris. Dissertatio Medica *de Sanguinis in morbis producendis efficacia*, publice defensa ab Antonio Cornelio Berns, Gelro ex pago Brummen, pro Medicinae Doctoratu, *magna cum laude.*

d. 28 Novembris. Dissertatio Juridica *de Deliberationibus super Provinciarum Belgicarum Hispaniae sive libertate sive partitione a Joanne de Witt cum Francia habitis*, defensa a Rudolpho Gulielmo Joanne Cornelio Bake, Zutphanio-Gelro, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

1834.

d. 2 Decembris. Dissertatio Juridica *de causis, quibus Gulielmus III. Arausionis et Nassaviae Princeps, tamdiu a majorum dignitatibus exclusus fuerit*, defensa a Gulielmo Suermondt, Roterodamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 5 Decembris. Dissertatio Literaria *de Philosophia Epicuri*, defensa ab Hermanno Wygmans Snel, Lochemia-Gelro, pro Literarum Doctoratu, *magna cum laude.*

d. 17 Decembris. Dissertatio Juridica *de exigua vi quam Philosophia Graeca habuit in efformanda Jurisprudentia Romana*, publice defensa a Jano Messchert van Vollenhoven, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de Mercatura et Navigatione gentium in Bello mediarum*, publice defensa a Davide Matthaeo van Gelder de Neufville, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 18 Decembris. Dissertatio Juridica *de quaestione an fieri possit ut tot res novae conficiantur ut vendi amplius non possint*, publice defensa a Davide Abrahamo Portielje, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

Eodem die. Dissertatio Juridica *de Vestigalium ac tributorum in Hollandia historia, tempore Reipublicae*, publice defensa a Gulielmo Ernesto Jano Berg, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

1835.

d. 9 Januarii. Dissertatio Juridica *de Tutoris officiis*, defensa ab Henrico Jano Smit, Hollando ex pago Assendelft, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

d. 10 Januarii. Dissertatio Medica *de Ophthalmia Aegyptiaca*, defensa a Gerardo Antonio Ramaer, Zwolla-Transisulano, pro Doctoratu Medicinae, *magna cum laude.*

1835.

1835.

d. 16 Januarii. Dissertatio Juridica *de M. Tullii Ciceronis Oratione pro Flacco*, publice defensa a Carolo Arnoldo Poortman, Schiedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *magna cum laude.*

d. 22 Januarii. Dissertatio Literaria *de Hierone, Hieroclis filio, Syracusano*, defensa a Jacobo Cornelio Henrico de Gaay Fortman, Lugduno-Batavo, pro Doctoratu Literarum Humaniorum, *magna cum laude.*

d. 3 Februarii. Dissertatio Juridica *ad locum Juris Francici de Cura*, defensa ab Ewoudo Julio van der Goes, Delphensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni.

d. 6 Februarii. Dissertatio Juridica *de Privilegio Fisci in Bona Debitorum*, publice defensa ab Isaäco Cornelio Mario van den Honert, Amstelaedamensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

d. 7 Februarii. Dissertatio Juridica *de Actione Pauliana*, defensa a Gerardo Agathone Alberto du Ry Spiering, Flardingensi, pro Doctoratu Juris Romani et Hodierni, *cum laude.*

JUDICIA FACULTATUM,

DE COMMENTATIONIBUS, CERTAMINIS INEUNDI CAUSA HOC ANNO AD SE PERLATIS.

AB ACTUARIO RECITATA;

D. IX FEBRUARII MDCCCXXXIV.

I.

JUDICIUM ORDINIS MEDICORUM.

Ad quaestionem ab Ordine Medicorum propositam, quâ quaerebatur: » Quaenam » sint origo, natura, et causae illorum phaenomenorum, quae cum in prospera » tum in adversa valetudine, Sympathiae et Antagonismo tribui solent?" — unum accepit responsum, hisce Apostolicis verbis inscriptum: Ὁ Θεὸς συνεκέρασε τὸ σῶμα. κ. τ. λ. Epist. ad Corinth. I. Cap. XII. Comm. 24 et 26. Quod, cum et copiosâ variaque doctrina, et apta rerum dispositione, et perspicuâ simul oratione excelleret, huic praemium adjudicandum esse censuit Ordo. Ejus auctorem se professus est, atque solemni disquisitione institutâ probavit

PETRUS HENRICUS SURINGAR, *Medicinae Studiosus in Academia Lugduno-Batavâ.*

II.

II.

JUDICIUM ORDINIS JURECONSULTORUM.

Ordo Jureconsultorum unam modo Commentationem accepit, hoc lemmate notatam: *Quidquid agas, agas pro viribus.* Auctor leges de Tributo Solario et agrorum dimensione latas diligenter et concinne exposuit. Sed nec effectuum in rem civium oeconomicam rationem habuit, neque disceptationum in collegiis publice constitutis de illis legibus agitatarum. Quod imprimis etiam in historiae descriptione requirebatur. Itaque Ordini visus est Auctor non satisfecisse quidem propositae quaestioni, verumtamen ob accuratae doctrinae et industriae, quod edidit, specimen publice esse laudandus.

Nomen vero suum auctor non est professus.

III.

JUDICIUM ORDINIS THEOLOGORUM.

Ordo Theologorum, interpretatione loci difficilis 1mae Epistolae Petri Capitis III commate 18—22 juventuti Academicae propositâ, unam tantum accepit Scriptionem, insignitam verbis HORATII: *Ut desint vires* caet.

Sed quae disputandi ratione, orationis probabilitate aliisque nominibus Ordini ita placuit, ut auctor praemio statuto omnino condecorandus esse videretur. Auctorem se probavit JOHANNES JACOBUS PRINS, Theologiae in Athenaeo Amstelaedamensi Studiosus.

IV.

JUDICIUM ORDINIS DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM.

Ad Quaestionem *Mathematicam* unam Ordo accepit disputationem, hoc symbolo distinctam: *Veniam pro laude peto*, cujus auctor quaestionem non ab omnibus partibus absolvit. Primum enim explicuit quidem quot sphaerae latera tetraedri

tangere possint, verum aptis formulis radios omnium globorum non determinavit. Deinde alteram ac vero praecipuam quaestionis partem, relationem nempe quae est inter radios sphaerarum, vix attigit; certo nullas indicavit ex innumerabilibus istis pulchrisque formulis, quae ex ipsa figurâ effici possunt. Quapropter Ordo judicavit hanc disputationem auro non esse ornandam.

Ad Quaestionem ex *Astronomia* et *Physica* nulla responsio Ordini allata est.

Quaestio *Chemica* auctorem nacta est Chemiae peritum, diligentem et in analyticae eademque difficiliore ejus parte egregie exercitatum, ita ut experimentorum suorum certo ex eventu responsionem ad priorem quaestionis partem hauserit et confecerit. Neque minorem in altera quaestionis parte tractanda rerum scientiam, artis usum, attentum ad cuncta animum et judicium declaravit. Quibus omnibus igitur ita se gessit auctor, ut et laude dignissimum ipsum et aureum praemium ei adjudicandum esse non dubitaverit Ordo. Aperta schedula nomen prodiit:

SAMUELUS EMANUELUS SARPHATI, *Medicinae Studiosus in Academia Lugduno-Batava.*

Ad Quaestionem ex *Anatome comparata* de systemate uropoietico piscium Facultas duas accepit responsiones. Altera inscripta est HESIODI verbis: κοὐδ' δύναμαι δ' ἔρδειν: altera his SENECAE verbis: *Multum adhuc restat operis multumque restabit* caet.

Haec copiosam continet descriptionem anatomicam et satis accuratam, addito etiam non ita parvo iconum apparatu; illa vero brevius de ipso argumento exponit et multa continet a quaestione aliena, cum ceterum pars physiologica concinne sit exposita et melius quam quidem in priori commentatione.

Dubium tamen esse non poterat Facultati, quin palma tribuenda sit auctori commentationis cui SENECAE illa verba sint adscripta; nam in piscibus explorandis et diligentiam suam et in re anatomicâ peritiam abunde probavit, et tandem ita structuram harum partium explicuit, ut iniquus sit, qui a juvene alia et meliora exspectare velit. — Aperta igitur schedula nomen lectum est

ABRAHAMI JOHANNIS DANIELIS STEENSTRA TOUSSAINT, *Medicinae Studiosi in Academia Groninganâ.*

Quae vero HESIODI verbis inscripta est Commentatio, propter aptam dispositionem

nem praesertim partis physiologicae, publica etiam laudis significatione digna visa est. Quapropter Facultas hujus Commentationis auctorem diariis publicis invitavit, qui nomen suum profiteretur. Cui Facultatis voto auctor satisfecit, cujus nomen esse apparuit:

GEORGIUS PHILIPPUS FREDERICUS GROSHANS, *Medicinae in Academia Lugduno-Batava Studiosus.*

V.

JUDICIUM ORDINIS PHILOSOPHIAE THEORETICAE ET LITERARUM HUMANIORUM.

Ad Quaestionem Philosophicam anno proxime superiori propositam nulla responsio accepta est; tres vero Commentationes ad Ordinem delatae sunt, alterum illud scribendi argumentum spectantes, ex literis orientalibus desumtum, cujus huic sententia est: » Accurate lectis JEREMIAE et EZECHIELIS libris edoceatur, » quaenam fuerit conditio civilis Reipublicae Judaicae, tam interior quam exte» rior, sub Josiae Regis successoribus, usque ad excidium Hierosolymorum; et, » qualis eo tempore fuerit morum et religionis ratio, tum apud Judaeos in Palaesti» na viventes, tum apud exsules, ex iisdem fontibus ostendatur."

Una ex ante dictis Commentationibus insignis erat verbis Ovidianis, *Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas;* altera lemmate Hebraeo ex Prov. Cap. XIV. vs. 34; tertia proverbio Arabico ex Meidanensi desumpto, cujus haec sententia est: *Fructum pavoris nec lucrum esse nec damnum.*

Quam primam vero memoravimus, eadem haud leviter a quaestionis proposito aberrabat. Quippe auctor non satis intellexisse videtur vim verborum: *conditio civilis Reipublicae Judaicae, tam exterior quam interior.* Hoc ipsum, quod res exteriores interioribus opponuntur, scriptorem edocere potuisset, hic minime quaeri de mercaturâ, agriculturâ, artibus, literis et disciplinis, (de quibus omnibus magna verborum ambage sibi disputandum esse putavit), sed de causis, quae Rempublicam Judaicam eâ tempestate convulserunt, sive illae repetendae sint ab externarum dominatione Gentium, sive a domesticis ipsorum Judaeorum factionibus. Caeterum hic error ipsi communis cum tertiae Commentationis scriptore, verbis Arabicis distinctae. Hic cum intelligeret, ad conditionem populi interiorem univer-

verae consideratam, etiam religionem et mores pertinere, quae res tamen ex quaestionis sententia, peculiarem et separatam tractationem postulabant, ipsa opinionis suae perversitate coactus est bis de eadem re dicere; quo factum est, ut commentationem, quae justae scriptionis fines jam excesserat, inani repetitione etiam magis extraxerit. Fatendum tamen hunc libellum illo priori multis partibus meliorem esse, et auctorem subinde satis luculenter suam exposuisse sententiam. Quae laus etiam debetur secundae responsioni, Hebraicis verbis insigni, cujus auctor solus vim quaestionis intellexit, atque adeo rerum civilium tractationem, suis terminis circumscriptam, a religionis et morum delineatione accurate distinxit. Continet haec scriptio complura indicia ingenii et acuminis minime contemnendi, et auctor abstinet ab ea explicandi temeritate, quae scriptorem libelli Arabicis verbis ornati commovit, ut male intellecta JEREMIAE verba in novae et inauditae historiae speciem contorqueret. At orationis latinae is squalor est, ea immundities, ut hac in re reliquis duabus commentationibus, quarum insignis tamen est quoque et intolerabilis plane barbaries, palmam praeripere videatur. Quodsi res ipsae etiam multo melius pertractatae fuissent, haec causâ tamen ad praemium denegandum sola sufficisset. Nam in nulla quidem disciplina illa dicendi scribendive negligentia et obscuritas tolerandae essent, in Literis vero minime, quarum Doctores hoc sibi officium impositum esse arbitrantur, ut eas solas scriptiones probent, in quibus orationis integritas cum accuratâ doctrinâ conjuncta est.

PRO-

PROGRAMMA

CERTAMINIS LITERARII

A

RECTORE ET SENATU ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE,

D. IX. MENSIS FEBRUARII

A. MDCCCXXXV.

INDICTI.

Rector et Senatus Academiae Lugduno-Batavae, ex Regio Edicto d. 2 Mensis Augusti A°. MDCCCXV. N°. 14, omnes Academiarum Belgicarum Cives et Athenaeorum Alumnos in annum sequentem ad certamen Literarium invitant et evocant, et Quaestiones, e singulis Ordinibus Academicis, promulgant has:

Ex ORDINE JURISCONSULTORUM.

Quandoquidem magnopere praedicatur praestantia Juris Romani ante-Justinianei fontium, qui nostra aetate e Codicibus Rescriptis prodierunt, rogat Ordo Jureconsultorum: ut diligenter investigentur Digestorum loci, quorum rectae interpretationi nova inde lux oborta esse videatur; quae disputatio, ne justo longior sit, instituatur ad Digestorum partes quatuor priores.

Ex ORDINE THEOLOGORUM.

Qualis fuit inter populos, in patria nostra sedem habentes, Religionis et Sacrorum conditio, antequam Christiani erant? Quis ei cum Mythologia, sive Sep-

temtrionali, seu Graeca Latinave, nexus intercessisse videtur? Quae postea ejus superfuerunt reliquiae et vestigia?

Ex ORDINE DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM.

E MATHESI.

Singulis costis Tetraëdri irregularis magnitudine datis, omnes anguli positionis planorum lateralium et distantiae inter cuspides angulorum solidorum et plana lateralia obversa determinentur, tum constructione Geometrica, tum Arithmetices universalis auxilio. Deinde si plana lateralia Tetraëdri versus omnes plagas in infinitum producta sint, numerus Sphaerarum definiatur, quae haec plana lateralia tam interne quam externe tangent; tum etiam radii harum Sphaerarum et constructione et computatione determinandi sunt eorumque mutua ratio investiganda.

Ex ASTRONOMIA.

Exponantur praecipuae methodi, quibus *error Collimationis* in instrumentis Astronomicis vel evitari vel accurate definiri possit.

E PHYSICA.

Praemissa accurata Temperaturae definitione, exponatur, tum quid ratio faciendum postulet, tum quid Physici praestiterint, ut verus caloris gradus, quovis in casu, cognoscatur.

E CHEMIA.

Quaeritur Terrarum Argillosarum, quas Belgium Septemtrionale habet, historia naturalis chemica et technica, illarum praesertim, quarum ad opera figulina usus est, et exponatur duarum saltem diversarum analysis ab ipso auctore instituenda.

E BOTANIA.

Quaeritur expositio Plantarum Belgii Septemtrionalis Indigenarnm, quae a LINNAEO, DAVIDE DE GORTER (*Flora VII Prov.*) aliisque ad accurate definita-

rum

rum specierum varietates relatae, jam ab hujus aetatis plerisque Botanicis totidem diversae species constituuntur. Inquiratur et dijudicetur, quo jure quibusque argumentis sive specificum discrimen illis vindicandum sive inter varietates locus servandus sit.

Ex ORDINE PHILOSOPHIAE THEORETICAE ET LITERARUM HUMANIORUM.

E PHILOSOPHIA THEORETICA.

Quae fuit in singulis veterum Graecorum Philosophiae Scholis descriptio et constitutio *Perfecti Sapientis?*

E LITERIS GRAECIS.

Prosopographia Xenophontea, illustrandis nominibus eorum, qui memorantur in Memorabilibus Socratis, Symposio et Oeconomico.

Ex ORDINE MEDICORUM.

Docente experientiâ proprietates Physico-Chemicae et Pharmaceuticae variarum substantiarum *Narcoticorum*, nec non diversarum praeparationum Pharmaceuticarum, ex iis confectarum, supellectilem nostram Pharmaceuticam intrantium, a Medicis nonnullis, praesertim junioribus, non rite distinguuntur, sed nonnumquam promiscue praescribuntur, quod erroribus in praxi Medica factitandâ ansam dare potest; ut hicce error quantopere praecaveatur, postulatur succincta historia Physico-Chemico-Pharmaceutica, et comparatio inter se illarum substantiarum, quae titulo *Narcoticorum* ex Regno vegetabili, tum ut simplicia, tum ut ex iis praeparata in Pharmacopaea Belgica prostant.

Consulantur ad hoc argumentum bene elaborandum:

Rob. Christison, *Abhandlung über die Gifte.* Weimar 1821.

J. A. Büchner, *Toxicologie.* Nürnberg 1823.

Guerin de Mamard, *Nouvelle Toxicologie.* Paris 1826.

G. A. Richter, *Ausführliche Arzneimittellehre.* Berlin 1827.

Imprimis illa horum operum capita, quae de *Narcoticis* ex Regno vegetabili agunt.

Commentationes, non nisi Latina oratione conficiendae, aliaque, quam auctoris, manu describendae, ante diem 1. Novembris hujus anni mittantur ad Virum Clarissimum C. J. van Assen, Senatus Academici Actuarium, fiatque hoc praeter Academiae expensas. Singulae Lemmate inscribuntor, adjunguntorque schedulae obsignatae, auctorum nomina et praenomina integre continentes, eodemque extrinsecus Lemmate distinctae.

Universa concertationis ineundae ratio cognoscatur ex Regio Edicto supra memorato, art. 205 — 213.

JACOBI CORNELII BROERS,

ORATIO

DE

PUTEANO, CHIRURGIAE ET OBSTETRICIAE DOCTORE ET PROFESSORE,

DIE IX FEBRUARII MDCCCXXXV,

QUUM MAGISTRATUM ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE SOLEMNI RITU DEPONERET.

CURATORES ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE, QUIQUE HUIC COLLEGIO AB ACTIS ES, VIRI ILLUSTRISSIMI, SPECTATISSIMI!

QUI IN HAC REGIONE, ET IN HAC URBE, VEL JURI TUENDO VEL CIVIUM NEGOTIIS PUBLICE PRAEESTIS, QUIQUE HIS COLLEGIIS AB ACTIS ESTIS, MAGISTRATUS AMPLISSIMI, VIRI HONORATISSIMI!

PROFESSORES CELEBERRIMI, COLLEGAE CONJUNCTISSIMI!

LECTOR ERUDITISSIME!

DIVINORUM ORACULORUM INTERPRETES, VIRI PLURIMUM VENERANDI!

ARTIUM AC DISCIPLINARUM QUARUMVIS DOCTORES CONSULTISSIMI!

CIVES ACADEMICI, COMMILITONES CONJUNCTISSIMI, LAUDATISSIMI ADOLESCENTES, QUI AD DOCTRINAE ET SAPIENTIAE LAUDEM TENDITIS!

AUDITORES QUOCUMQUE ORDINE, LOCO, AUT MUNERE ORNATISSIMI!

PROÖEMIUM.

Quod more majorum institutum est, ut Rectoris Academici munus Oratione habenda deponatur, si saepe a viris eloquentissimis difficile ac molestum dicitur, equidem quid agam aut quo me convertam, plane ignoro. Nam officia considerans, quae mihi in civitate demandata sunt, aut studia, in quibus totus habito, nihil profecto mihi proponere possum, quod a me magis alienum sit. Mirandum igitur non est, quod effari haud erubesco, me ab eo jam inde tempore, quo hunc magistratum capessiverim, haud leviter animo perturbatum fuisse, quoties in hujus diei solennis cogitationem redirem. Paulo ante ferias aestivas PUTEANO nostro rebus humanis erepto, hanc ad perturbationem meam accedebat gravissima hujus Viri Clarissimi pro magnis ejus meritis publice aliquando lugendi cura et sollicitudo. At vero, quanto magis id agebam, ut cura et sollicitudine liberarer, tanto et viro illo digniorem et meae tenuitati tutiorem tanquam viam mihi ingressurus esse videbar, si, missis aliis qualibuscunque argumentis, de eo tantum dicere apud animum constituerem. Et penitius mihi identidem facta est persuasio, me hoc debere Doctori Academico, cujus in locum ego suffectus essem. Itaque re diu multumque deliberata et tandem decreta, sedulo investigare conatus sum quidquid ad eam probabiliter perficiendam conducere poterat.

Hac autem in opinione versabar, talem hunc esse locum, ut non universa PUTEANI commemoranda esset vita, sed publica illa, qua juventuti Academicae et Patriae nostrae profuisset. Ipse vero etiam lubens orationem terminis circumscripsi, quo, et mihi facilior esset elaboratio et Auditores minus detinerem. Vos igitur, A. A. H. H.!, mihi, cum *de* PUTEANO, *Chirurgiae et Obstetriciae Doctore et Professore*, breviter et, quoad fieri potest, populariter dicturus sim, aures benevolas praebete.

MEI-

MEINARDUS SIMON DU PUI, vel, ut Latine dici solet, PUTEANUS, natus Enchusiae, patre usus est medico, qui, in hac Academiâ institutus, ibi inter Magistratus Urbanos receptus, suprema dein in Republica munera obiit. Jam puerili aetate miro flagrans discendi ardore, Enchusiae primum linguam latinam edoctus, sed mortuo patre, per sex annos in Gymnasio Sylva-ducensi versatus est, in quo ea studia colebat, quibus solet puerilis aetas ad humanitatem informari. Ad altiora igitur ingredienda studia, cum jam per novem annos optime esset instructus, Groningam venit ibique primum in litteras incubuit, praeter humanitatis fructum, plurimum inde ad reliqua studia, quibus destinatus erat, exspectans adjumenti, atque in disciplinam se tradidit OFFERHAUSII et RHOERII, qua ita usus est, ut, quae ab ineunte aetate perpetuo jam coluisset litterarum studia, eadem senem semper laudantem audiverimus. Ad haec porro adjunxit Philosophiam cum *theoreticam*, quae dicitur, tum naturalem, in quibus tantum posuit operae et diligentiae, ut et sodales eum tanquam exemplum haberent, quo egregium harum disciplinarum usum in Medicina docerentur, et Praeceptores dignissimum illum censerent, in quem, redditis studiorum rationibus et Disputatione edita

de

de Formulis mechanicis et nonnullis earundem usibus, Artium liberalium Magistri ac Philosophiae Doctoris titulus conferretur.

His doctrinis, quae exornant Medicum eumque medicinae aptiorem reddunt, munitus, ad ipsam hanc Medicinam animum data opera applicuit, duces sequens celebrem MUNNICKSIUM, unumque in paucis magnum virum, CAMPERUM, praestantissimos sane, quos sibi mente et cogitatione informaverat. Et sicuti priora illa studia diligenter gnaviterque excoluerat, ita, cum ad medicam, quam praecipuam sibi habebat, disciplinam, accesserat, eam summa cura et assiduitate pertractavit.

Medicinam eo tempore in Groningana urbe factitabat MATTHIAS VAN GEUNS, ejusque familiaritate PUTEANUS utebatur, unde se plurimos ingenio animoque suo fructus percepisse testatus est. Et quem in juventute habuerat studiorum suorum auctorem egregium et ducem, hunc etiam provectiori aetate mirifice dilexit.

In hujus verò urbis Academia studiis finem non imposuit, sed Leidam venit, ut summorum virorum disciplina uteretur: atque hîc ei, ne dicam de magna, quam ex aliorum disciplina cepit, utilitate, eximium DOEVERENUM studiorum moderatorem habere contigit. Sed valde languescebat illo tempore Clinica in hac Academia Institutio, ita ut et ipse et alii practicae exercitationis plane essent expertes. Instituta quidem illa erat anno 1636, quum HEURNIO auctore, duodecim lectuli in St. Caeciliae Nosocomio, qui ad rectam docendi rationem necessarii erant, secernerentur. Postea vero summi BOERHAAVII et OOSTERDYKII SCHACHTII curis haec Institutio laetissime floruit; at cum magni hi viri Academiae nostrae, immo generi humano essent erepti, nomine tantum colebatur, reapse plane esse desierat. Nullum erat eo tempore Chirurgiae et Obstetriciae practicum exercitium: et si qui indole ipsi sua atque ingenii felicitate his artibus peculiarem operam na-

va-

vare cupiebant, in aliis regionibus opportunitas desiderata iis erat quaerenda.

PUTEANUS cum, in hac Academia Medicinae Candidati titulo ornatus, sibi jam disputationis argumentum elegisset, ut regiam viam semel ingressus erat, ita e re sua censuit, etiam viros exteros doctrina insignes adire, ut ex eorum institutione proficeret. Quamvis, egregia Praeceptorum hujus Academiae doctrina ei praeeunte, multos jam fecerat progressus, in quibus fortasse acquiescere potuisset, Londinum tamen profectus est, ut in magnis, quibus Angliae caput excellebat, Nosocomiis et Tocodochiis, practica, quae in patria nostra desiderabatur, institutione uteretur et, tanquam in palaestra bene exercitatus, gravissimam Medicinae causam in civitate laudabiliter agere posset. Virorum vero, quibus Nosocomii cura mandata erat, non tantum usus est disciplina, sed etiam familiaritate, HUNTERORUM nempe, POTTII et LOWDERI. Hujus vero itineris operaeque impensae tantum abest, ut ipsum unquam poenituerit, ut de fructibus, quos inde percepisset, sibi vehementer saepe gratulatus sit.

Postquam annum Londini commoratus erat, eodem consilio iter in Galliam suscepit, seque Parisios, praeclaris MORAVII, PELLETANI, LUDOVICI, DESSAULTII meritis insignes, contulit, et tempore quidem a singulari Chirurgiae emendatione notabili. Hac igitur in urbe frequenter adiit celebre Nosocomium, quod quamquam hodie, ut antiquitate et ambitu, ita universa instituti ratione prae omnibus reliquis excellere dicitur, tunc tamen in tristissima fuit conditione, ut Dei quidem nomen ferret, sed tanquam diabolo ministrare videretur. Nimirum duo pluresve aegrotantes in uno eodemque lecto collocati erant. Una tantum diei impendebatur hora ad cadavera amovenda. Quare mirandum non est, quod memini me narrantem audire PUTEANUM, se duos convalescentes chartis mutuo ludentes vidisse, cum tertius et quidem mortuus interjaceret. Omnis fere aegrotorum cura hominibus inferioris ordinis vel tironibus erat relicta. Ipsi vero medici tantopere festinabant in illis visitandis, ut januam vix reserantes

ela-

elatiore tantum voce rogarent, ecquis esset, qui medici ope indigeret. Accedebat quod et febres nervosae et gangraena, quae dicitur, nosocomialis magnas strages ederent. Jam vero haec incommoda, haud scio, utrum PUTEANO nostro magis profuerint an nocuerint, nam hac in rerum confusione medicorum adjutor factus, quotidie multa cum videndi tum experiundi nactus est opportunitatem. Ille autem ad negotia sibi imposita promtum se et paratum praestitit, veluti novitius in militia, qui levioribus velitationibus exercitatus graviora jam certamina sustinet.

In Obstetriciis ducem immortalem et exquisita doctrina praeditum BEAUDELOCQUIUM secutus est, praestantissimi illius SOLAYRAEI successorem, qui parvo, quo florebat, tempore doctrinae tanquam fundamenta jecit, quibus schola Gallorum Obstetricia adhuc nititur. BEAUDELOCQUIO autem PUTEANUS se libentius addixit, cum Mathematicas et Physicas disciplinas ad Medicam jam rite ac fideliter adplicare didicisset. Quamquam justo pretio Cl. SMELLII, LEVRETI, CAMPERI aliorumque merita aestimavit, quippe quorum luce factum erat, ut talis existeret BEAUDELOCQUIUS, qualem eum fuisse omnium intelligentium judicio constaret: hoc tamen eum non impedivit, quominus Praeceptorem suum et amicum dignum omnino censeret, a cujus aetate ars illa notaretur. Et cum postea hac in Academia docendi munere fungebatur, dicere solebat, BEAUDELOCQUIUM tantum hac in re praestitisse, quantum neminem ante. Quod ita non intelligendum est, ac si significaverit, virum praeclarum multa nova invenisse aut disciplinae formam et rationem prorsus mutasse; sed hoc sibi voluit, eum omnis artis amplitudinem in compendium redegisse concinnum, lucidum, auctoris experientia summopere commendatum.

Parisiis anno praeterlapso Leidam rediit, ut disputationi suae finem imponeret. Cum vero in scribendo erat occupatus, insoliti quid ei obtigit. Nimirum duobus superioribus annis hanc patriam nostram vehemens adfecerat aestus,

stus, per menses integros nullis exceptus pluviis, quae aërem temperarent. Aestum incitabant venti auster et subsolanus plerumque regnantes. Praecesserant autem maris inundationes, quae dulces fluminum aquas salsugine corrumpebant. Hinc orta erat epidemica malique ingenii febris intermittens, quae brevi plurimos e medio tollebat, ut in cimeteriis terra velut aratro videretur perrupta.

Hac temporum difficultate, Campis maxime, Trans-isalaniae urbe, ubi malum inprimis saevierat, admodum necessaria erat Politiae medicae cura; nova requirebantur instituta; medicus etiam desiderabatur urbanus, qui civium sanitatem curaret. Jam vero ita creverat PUTEANI fama, ut celeberrimus GEUNSIUS, Gelriae Archiater, neminem huic negotio magis aptum et idoneum judicaret. Et hoc quidem magis eum commendavit, quoniam idem ille peritissimus etiam erat docendi Anatomen, Chirurgiam et Artem Obstetriciam.

Hoc munus in eum quidem delatum est, postquam morbi vehementia jam valde erat imminuta; sed curam tamen ejus et providentiam, cum Campos venisset, non supervacuam fuisse, experientia docuit. Priusquam autem novam suscipiebat provinciam, absolvenda erat inchoata disputatio *de Homine dextro et sinistro.* Quo labore strenue et diligenter peracto, publice eam defendit et summos in Medicina honores consecutus est. Titulus novus videbatur adeoque obscurus. Verum ab HIPPOCRATIS inde tempore ad hunc usque diem historiae memorantur morborum, in dimidio tantum corpore humano apparentium, et sic quidem, ut alterum latus adfectum sit, quum alterum officiis suis bene fungatur. Jam hujus rei consideratio, tum observationes aliorum, cum eo et alibi et per itinera communicatae, effecerunt, ut morborum genera, quae unum modo corporis latus tenent, hac appellatione insigniret. Sed ne de verbis longiores simus! Hac Disputatione PUTEANUS non solum apud cives, sed etiam apud exteros nominis famam sibi comparavit: quippe quae praeclara et ingenii et doctrinae daret spe-

ci-

cimina, et omnino veterum sententias de corporis ita dicta duplicitate et decussatione nervorum egregie exponeret.

Summos igitur honores in hac Academia consecutus, PUTEANUS domicilium Campis posuit, ibique provinciam suam, et aegris curandis, et juventute docenda, per octo annos egregie administravit. Hoc autem tempore dici non potest, quantopere quotidiano usu auctus sit rerum medicarum, quam attulisset, peritia. Accurate enim, quae huc pertinent, notare solebat. Deinde singularis in eo erat observandi facultas, ut praesertim intelligitur ex iis, quae de aëris natura morbisque, qui Campis vicinisque locis invaluerant, in lucem edidit. Et quamvis gravissimis quotidie negotiis distractus erat, illud tamen, quod supererat, temporis ad studia persequenda adhibebat. Ita talem tantumque se hac in statione praestitit, ut et cives eum utilissimum civem, et discipuli optimum praeceptorem haberent maximique facerent. Ille autem magnae semper sibi gloriae duxit, inter hos discipulos fuisse GERARDUM BAKKERUM, summum postea Academiae Groninganae decus et ornamentum.

Alcmariae vero intempestiva morte erepto CORNELIO HOEFFMANNO, Nobilissimis hujus urbis Consulibus et Senatoribus idem PUTEANO, quo apud Campenses fungebatur, munus offerre placuit, et ita quidem, ut et plura ei quam antecessori emolumenta, et novum neminique adhuc tributum Professoris Honorarii titulum decernerent. Itaque vocationem accepit et stationem suam mutavit. Provinciam autem in se delatam suscipiens orationem habuit *de opinionibus praejudicatis*, *Medicinae progressuum obstaculo perpetuo*. Laudat igitur hanc temporis sui felicitatem, ut medici, missis scholasticorum argutiis et vanis disputationibus, scientiam suam ratione et experientia ducibus colere soleant. Laudat item practicam institutionem apud aequales suos vigentem, melioremque quam apud veteres artis Obstetriciae conditionem. Inquirit porro in causas, cur Medicina, quamvis recentiori aetate multis doctrinae opibus ampli-

ficata sit, hominibus majores non adferat fructus. Et eas quidem positas esse censet in vitae genere mutato, utpote variorum morborum fonte. Inprimis vero reprehendit praejudicatas vulgi de Medicina ejusque exercitatione opiniones turpissimosque errores, unde mala quam plurima in hominum perniciem oriantur: his enim praevalentibus, saepe neglecta esse auxilia, quibus multorum hominum vita servari, sanitas iis restitui et mors intempestiva posset repelli. Hinc monet repetendum esse, quod, vetitis cadaverum sectionibus, morbi malive latentis causae non detegantur. » Obsidet," ut ipsa hîc Auctoris verba adferam, » obsidet quoque omnium fere hominum animos judicandi de rebus medicis » pruritus quasi perpetuus et scientiae medicae cognitio ficta et persuasoria, adeo » ut, quam longam et proinde cognitu difficilem pronuntiarat Hippocrates ar- » tem, factis et verbis callere opinentur, ac aliis persuadere velint. Etenim:

» Fingunt se cuncti Medicos, Idiota, Sacerdos,
» Nasutus, Nutrix, Histrio, Rasor, Anus."

Invehitur porro in circulatores ejusdemque farinae alios, uti et in morem inveteratum aedibus sacris ad cadaverum sepulturam abutendi, opportune dicens:

» Quam male conveniant et in una sede morentur
» Cultus amorque Dei tetrique cadaveris odor."

Et recte quidem ille. Quid enim, quaeso, juvant disciplinarum artiumque progressus, si, officii ratione actionem exigente, identidem judicandi levitate et perversitate retinemur? Quam saepe fit, ut curatio satis certa, sed manu adferenda, mera hominum insipientia rejiciatur, morbumque mors tristissima sequatur! Quam saepe ipsae in partu mulieres et se et foetum suum in summum vitae discrimen insano conjiciunt pudore, quo ad opem obstetricantis repudiandum impelluntur! Quam saepe denique intempestiva mortuorum reverentia facit, ut foetus maturus in utero relinquatur matris, vel morbo gravissimo, vel inter naturae, quae parere moliebatur, nixus ultimos extinctae!

Post-

Postquam triennium Alcmariae degerat, gratum illud ei accidit, ut locum acciperet, in quo tanquam vitae suae poneret tabernaculum. Leidam vocabatur Professor Chirurgiae et Artis Obstetriciae extraordinarius. Nimirum Collegium Medico-practicum, quod supra auctore BOERHAAVIO laetissime floruisse, postea vero neglectum esse vidimus, anno superioris seculi septimo octogesimo, novo Nosocomii Clinici titulo, instauratum et Virorum Clarissimorum OOSTERDYKII et PARADISII curae mandatum erat. Quo vix peracto negotio tanta affluebat discipulorum copia, ut veteris floris veluti imago referretur. Jam Academiae Curatores, cum hos egregios, qui suae diligentiae deberentur, fructus animadverterent, anno 1791 prudentissimum ceperant consilium, Practicam Medicinae Institutionem amplificandi, suasque Chirurgiae et Obstetriciae partes adsignandi. Nemo vero Curatoribus dignior videbatur, qui huic provinciae praeficeretur, quam PUTEANUS, qui non solum alibi, sed etiam Alcmariae haud vulgaria suae harum artium peritiae ususque dederat specimina. Ille autem, ut vocationi libenter obtemperaverat, sic anni illius die 27 Septembris munus capessivit dicendo *de legum naturalium vi et ratione in arte Chirurgica et Obstetricia prudenter adhibendis.* Hac autem in Oratione corporis humani machinam certis et immutabilibus legibus teneri judicat. Hominem igitur, ait, prout divinitus ei statutum sit, sese per naturas sui similes multiplicare, omnique tempore eodem modo agere ac pati. Deinde vero medicos constantem illum et perpetuum ordinem observare, tum in usum prudenter vocare, normam denique et regulam habere jubet, ad quam Chirurgia et Obstetricia discatur et exerceatur. Porro, corpus humanum legibus physicis obnoxium esse, ejusque fabricam et actiones sibi invicem respondere docet, ut, quo melius quis leges illas cognoverit, eo felicius versaturus sit in morbis discernendis et curandis. Et vero exemplorum proponit copiam, quibus evidenter probat, a studiosa naturae observatione ejusque adeo imitatione utramque, cujus professionem auspicabatur, artem pendere.

Quod cum commendaret PUTEANUS, temporis, quo disciplinae Mathematicae et Physicae maxime in deliciis erant, obsecutus est rationi. Vos, velim, A. A., ne rem ita intelligatis, ac si vir ille, falsa analogia deceptus, placito BOERHAAVII bene cognito serviliter se dederit, et doctrinam de vi vitali prorsus neglexerit. Nam, cum mulieribus ad partum opitularetur, tantum aberat, ut satis haberet mechanismi considerationem, ut cum maxime in vim vitalem agere studeret, seque acriter iis opponeret, qui nimiam et praematuram ad naturae succurrendum insumebant operam.

Suscepto munere PUTEANUS strenue et diligenter id agere conatus est, ne Academiae Curatores spei in eo collocatae poeniteret. Multum laboris contulit ad studia Chirurgiae et Obstetriciae alenda et proferenda. Collegium, quod casuale dicitur, constitutum est eo auctore et adjutore. Frequenter discipulis suis copiam dedit artem experiundi partumque adeo educendi. Quos quam bene instituerit, inde jam apparet, quod nonnulli eorum provinciam in Academia docendi sortiti sunt.

Officia, quae sine rumore civitati praestantur, litteris praedicari non solent; sed quantum boni ille vitae hominum communi et ad miseriam maxime plebis sublevandam fecerit, nemo est, quin suâ sponte intelligat. Sed quamquam PUTEANUS vigente maxime aetate, varia docendi agendique ratione, et juventuti Academicae, et aliis hominibus multum prodderat; illud tamen, quod condendo Instituto Clinico propositum fuerat, vir optimus ab omni parte perficere non potuit, quoniam, et loci angustia, et pecuniae penuria impediebant quominus aegroti et mulieres gravidae, numero certe satis magno, ibi admitterentur. Quid? quod ipsi Collegio Casuali cum fasciarum linique deërant apparatus necessarii, tum optata ad morbos feliciter sanandos medicamina? Praeceptor saepissime discipulos, ut practicam iis praeïret, ad aegrotos et gravidas mulieres ducere cogebatur. Quod si ipsum jam multum habebat incommodi, ideo quoque dolendi causam praebebat, quod juvenes non omnes, hominibus infimae plebis opem implorantibus et medicum do-

domum suam dicam? an immundam sordidamque in cellam vocantibus, eadem alacritate et fide ducem suum sequebantur.

Itaque PUTEANUS anno 1795 cum munus Professoris ordinarii oratione habenda suscipiebat, caeterorum emendationem apud se taciteque exoptans, palam publiceque suasit, ut tandem aliquando Nosocomium amplificaretur et ad Chirurgiam et Obstetriciam tractandam pararetur. Biennio post idem illud, quod in Auditorio dixerat, apud Curatores repetiit, scriptione ad eos mittenda, qua rem summopere urgeret. Neque tamen ante annum superioris seculi nonagesimum nonum hoc impetrare potuit, ut voto suo ac desiderio pro parte satisfieret.

Et diu sane temporum difficultas cohibuit, ne tale existeret Institutum, quale anno hujus seculi sexto decimo exstitisse novimus. Tum enim Patriae nostrae libertate reddita et imperio delato in Regem Augustissimum, qui artium et disciplinarum causam suam esse ducit, voluntati ejus facile obtemperatum est. Ergo Instituti in alium et quidem ampliorem hujus urbis locum transferendi copiam et facultatem munifici Regis decreto accepit.

Atque sic quidem Nosocomium, quale hodie cernitur, continuis PUTEANI conatibus studiisque debemus. Perfectum illud omnibusque numeris absolutum fuisse, ut Vir Cl. praestare posset omne, quod praestandum esset, ne putetis, quaeso, A. A. me contendere velle! Lubens concedo, tantum quidem esse loci spatium, ut ad probabilem aegrotorum, qui curentur, numerum recipiendum pateat. Et ultro profiteor, Institutionem Juventutis vehementer impediri, ubi nimia aegrotorum copia sit. Videlicet variis in Institutis, quibus summi in disciplina practica viri praeëssent, raro plures accepi fuisse lectos, quam viginti. Quibus ut contentus fuit STOLLIUS Vindobonensis, ita paucioribus etiam RICHTERUS Göttingensis. Veruntamen pauci illi lecti tum demum ad id, quod vere requiritur, sufficiunt, si haud deëst copia, quo minus illuc e majoribus Nosocomiis subinde transferantur aegroti, quorum cognitione Juventuti Academicae opus

sit,

sit, ut ad morbos cum maxime variae naturae et indolis animi attentionem et diligentiam adhibeat. Ex his quidem, A. A., probe intelligetis, quaenam mihi optanda videantur. Sed si quis forte hac in opinione versatur, me Nosocomio tantum deëssa putare, ut PUTEANUS haud multum utilitatis adferre potuerit, nae is vehementer a mente mea aberrat. Quamquam enim habebat ille, quod desideraret, multis tamen nominibus accommodatum erat Institutum, quale illud ab anno 1816 fuisse vidimus, ad Chirurgiae et Obstetriciae tractationem Juvenes Academicos docendam. Quin etiam vel fallor, vel viro praestantissimo, ab hoc inde maxime tempore, munita erat via ad doctrinae operaeque famam per varias Europae regiones sibi comparandam. Atque eum hanc sibi famam reapse comparaturum fuisse, nisi longa et praematura arthritis manus ejus adfecisset, liberumque earum usum impedivisset, quo magis quis ingenium ejus perspexerit, eo lubentius mihi adsentietur. Cl. MULLERUS seculo jam praecedente, cum Nosocomio locus opportunus nondum datus esset, se quidem ipso Praeceptore hortante Londinum profectum esse testatur, sed viri tamen illius Institutioni privatae et privatissimae debere, quidquid sibi utriusque artis peritiae inesset. Jam vero si talis tantusque vir eum hoc testimonio condecoraverit, rationem nobis ita concludere licet, summopere dolendum esse, quod PUTEANO praeter voluntatem res obstiterint, quominus ad summum illud laudis fastigium perveniret.

Verum solatio nobis est, multos jam olim fuisse viros, qui, quamvis fama eorum per varias Europae partes non volitaret, patriae tamen suae insigniter prodessent. Quales maxime esse solent, quibus more receptum est, ut temporis sui, ad vetera potissimum cum novis, quae bene periteque inventa sunt, permutanda, rationem habeant. Quod ut PUTEANUM fecisse appareat, in memoriam vos revoco, A. A. orationis *de novissimis, quae artem Chirurgicam et Obstetriciam, labente inprimis hujus saeculi altero dimidio, illustrarunt, incrementis.* Laudantur hîc ab eo incrementa, quae variae Medicinae partes ceperunt:

runt: studium disciplinarum physicarum magis in dies excultum: progressus in ñs ad Chirurgiam et Obstetriciam applicandis: porro medicamentorum usui hic modus positus, ut pro multis nunc pauciora ad aegrotos sanandos adhiberentur; tum quae antea homines magno instrumentorum apparatu magnaque laboris intentione moliti essent, nunc multo simplicius promtiusque ad effectum perduci: emendata denique Nosocomia, ut nunc majora et aegrotis et mulieribus parturientibus adferrent commoda, quam praecedentes vidissent aestate.

Ut autem PUTEANUS haec singula laudavit, sic sua diligentia id egit, ut laudabiliora essent. Varias enim operationes Chirurgicas instituebat, et auctoritate Collegarum discipulorumque suorum testimonio fretus asseverare ausim, ex voto plerumque successisse, quae maxime difficiles et raram sagacitatem et prudentiam postularent. Solebat tamen scholae suae alumnos admonere, ne huic negotio properantius se darent. Quam quidem admonitionem repetere hodie supervacaneum non est. Quisquis enim Historiam praecedentium temporum de limine tantum salutaverit, perspectum sibi jam habebit, insignes, qui in Chirurgia facti sunt progressus, multo minus ipsi operationi deberi, quam Medicinae auxilio, quo operatio praevertatur. Ita et rerum experientia perspicue docet, haud raro homines operationes facere, quod morbi naturam minus recte cognoscant, vel ut gloriolam popularem consequantur. Et sane Chirurgis haud paucis, inprimis junioribus, vehementer arridet illud, quod vulgi admirationem movet. Hinc fieri solet, ut animum minus adtendant ad leviora corporis humani incommoda, quae ut Juvenes Academici tollere discant, in Collegium Casuale convocantur. Ibi enim, tractandis hujusmodi incommodis, doctori copiosa datur occasio ostendendi minora illa, quae saepe negliguntur, cum omnem tamen curam et diligentiam mereantur, quippe quorum exploratio uberrimus quasi fons est observationum quantivis pretii. Haec tan-

quam schola est, in qua ab initio cives Academici, quotquot se aliquando suo in munere laudabiliter gerere volunt, hinc incipiendum esse docentur, ut ad omnes adversae valetudinis formas, sine ullo discrimine ejus, quod magnum parvumve sit, eodem studio mentem adplicent. Hunc in locum, veluti sacrum sibi refugium, se conferunt homines haud secus, qui leviter dolent, quam qui gravi malo adfecti sunt, medicorum in fide et religione omnem suae sanationis spem ponentes, quam nemo bonus negligentia sua fallere voluerit.

Jam PUTEANUS (ut in viam redeamus), si egregie Institutioni praefuit Clinicae, multo praeclarius Collegio Casuali praefuisse censendus est, et ita quidem, ut hac in parte sibi non tantum nominis splendorem acquireret, sed societati etiam humanae multo plus salutis adferret, quam quis ore enuntiare queat.

Scripta Viri Clarissimi quod attinet, nonnulla eorum supra jam attigimus. Caeteris autem brevitatis causa missis, nonnihil adhuc dicendum videtur de Oratione, qua anno millesimo octingentesimo Magistratum Academicum deposuit, *veram* proponens, *quae medicorum est*, *experientiam*. Nimirum insanas et ridiculas narrat opiniones, quas vulgus hominum de Medico et concipere et propagare solet, bonitatem ejus vel annorum, quos ille in disciplina degit, multitudine aestimans, vel aegrotorum, qui eum in auxilium vocarunt, copiâ, vel famae, quam consecutus est, celebritate, vel aliis rationibus, quae gravissimo saepe errore nituntur. Ad haec autem praejudicia refutanda rectissime docet, experientiam veri nominis deëssc posse, sive quis aetatem in arte consumserit, sive frequens sit in aliorum valetudine curanda, sive favores multorum et laudes eum sequantur. Illum unum vero Medici experientia probati nomine dignum esse ostendit, qui aegrotos varii generis, et doctrina egregia paratus adierit et bene accurateque tractaverit. Quod quo clarius appareat, hac data occasione excurrit Orator in explorandam medendi normam, quam sequi oporteat, nullamque aliam hic in censum venire probat, quam quae rationi sit consentanea. Queritur autem, mul-

multos esse, qui, ut sui maxime temporis jactent felicitatem, ita se ad sanandum aptos habeant et idoneos, quamquam experientiae cum diligenti normae illius observatione conjunctae, iis relinquatur desiderium. Sed auditores tamen solatio erigit, hac in patria nostra haud frustra quaeri praedicans, qui abhorrentes a vanis philosophantium disputationibus, ad HIPPOCRATIS aliorumque veterum, tum vero magni illius BOERHAAVII exemplum, illud omnino in oculis habeant, quod praeceptricibus ratione et experientia discatur.

Jam si pauca, quae hac ex Oratione excitavi, Vobis non displicuerint, mecum sine dubio dolebitis, eam juris publici factam non esse. Sed hanc ille una cum viris haud paucis praestantissimis fortunam passus est, ut et ad communem usum scribere, et quae scripsisset, in lucem edere vereretur.

Nimirum a multis inde annis hujus fuit sententiae, Professoris Academiae, docendi munere fungentis, nimiam non esse posse in commentationibus suis vulgandis prudentiam, ne iniquae, quales saepe leguntur, censorum reprehensiones discipulorum ei fiduciam detrahant, ad fructus, qui ex ejus institutione percipiantur, laetos uberesque faciendos necessariam. Quod si eum in aetatis flore non cohibuit, quominus lucubrationes varii generis, sive separatim, sive conjunctim cum Societatum apud nostrates operibus, ederet; attamen, quo aetate provectior ille fiebat, eo magis ei scrupulum injectum esse apparuit. Est autem quod gaudeamus, paucitatem scriptorum ejus tanquam compensatam esse disputationibus, quae, ab ejus discipulis profectae, multa etiam, quae identidem observaverit PUTEANUS, contineant.

Caeterum PUTEANUS, ut hominibus fieri solet, vitae cursum nunc secundum habuit, nunc adversum. Laudes varii generis nactus est, quas tamen cum hîc praetereo, commemorandum omnino videtur honorificum ei obtigisse munus, quo Regis Augustissimi Medicum ageret privatum. Neque a me impetrare possum, ut aliud praetermittam, quod ille sua quidem sponte fecit, sed ei tamen haud minus

nus honorificum est. Diebus nempe tristissimis cum Cholera, aliunde in patriam nostram translata, per hanc urbem Leidensem longe lateque serperet, ipsum senem venerabilem ferme octogenarium Collegio Medicorum, qui in re trepida deliberatum convenirent, lubenter saepius praefuisse.

Atque haec habebam, A. A., quae de viro bene merito pro Vobis dicerem. Naturae ille cessit, ut nostis, die decimo quarto Junii anni praecedentis. Summopere autem laetor, et Vos mecum haud dubie laetamini, praeter hoc funus Academicum nullum aliud esse, quod hodie lugendum sit. Vivunt vigentque omnes, quos hoc in Curatorum Collegio, hoc in Professorum ordine, anno vidi praecedente, cum munus Rectoris capesserem; vivit vigetque senex multis nominibus praedicandus SMALLENBURGIUS, cui viro otium illud docendi gratulor, quo jam diu ante frui potuit, nunc autem in villa suburbana honeste neque inutiliter fruitur.

Tibi vero PALMI! si quid gratulari auderem, gratularer equidem hanc animi corporisque incolumitatem, ut septuagenario major, cum publice docere pergas, omnium satisfacias votis ac desideriis. Sed doles, Vir gravissime! et nos tecum dolemus, mortem carissimae uxoris, fidelissimae liberorum exoptatissimorum matris, quacum quinquaginta fere per annos laeta quaevis et tristia percepisti. At solatium illud, quod mea vox adferre nequit, divina tibi illa adfert Christi doctrina, quam nobis singulari tuâ eloquentiâ tradere soles. Mihi nihil aliud superest, quam ut tibi solatii illius perpetuitatem et vero hanc exoptem efficacitatem, qua ad patriam nostram oris facundia scriptorumque elegantia quam diutissime illustrandam adjuveris.

Neque domus tua mansit illaesa, Cl. VAN BREDA! sed conjugem dilectissimam

mors

mors tibi immatura eripuit. Quem casum eo acerbiorem tibi fuisse necesse est, quo magis illa plerisque mulieribus, ut accepimus, litterarum ac doctrinarum amore antecellens studiis tecum conjuncta esset. Jam nemo nunc aegre feret lacrymas, quibus funus illud prosecutus es; sed valde gaudemus, quod animo recepto cavisti, ne tua ex calamitate Academiae alumni detrimentum caperent. Ita et vos, Collegae Honoratissimi! quotquot parentem, prolem, affinem, aliosve pectori carissimos amisistis, verus quidem justusque animi moeror adfecit, nec nimius tamen ille suisque limitibus superior, sed gravitati vestrae omnino conveniens.

Cives Academici, quorum obitus mihi nuntiatus est, currente anno Academico, neque adeo pauci sunt neque multi. Sex enim variis disciplinis destinatos mors importuna oppressit.

Et plura quidem tristia ad vos, A. A. referre hodie, quod magnae mihi laetitiae est, non jubet officii ratio. Sed ut mihi de his brevi esse licuit, sic laeta quoque vix habeo, quae commemoranda mihi videantur. Nam si hoc loco tantum commemorari debent ea, quibus Academiae commodum vel emolumentum gravius aliquod allatum sit, dicere non possum, Musea varii generis, Bibliothecam, Hortum Botanicum, diligenti Virorum Clarissimorum, qui iis praefecti sunt, cura, doctrinarum amplificationi juvenumque utilitati praecedenti etiam anno inserviisse. Mihi certe nihil referendum succurrit praeter illud unum, quod vos omnes mecum laetari persuasissimum mihi est: Academiae nostrae hunc obtigisse honorem, ut Principis Celsissimi Arausiaci, nuperrime ex mortis tanquam faucibus erepti patriaeque redditi, filium natu maximum acceperit civem: qui, votis nostris annuente Deo Optimo Maximo, hac in alma litterarum et disciplinarum sede, tantum doctrinae, tantum prudentiae, tantum studii in omne, quod sibi humanitatis jura postulant, discendi ardore ac diligentia sibi comparabit, ut tandem aliquando, regno ei obveniente, praeclarum sequi possit exem-

plum Avi sui Augustissimi, cujus regimine nunc Gens Batavorum gloriatur.

Restat vero mihi, ut Juvenes celebrem egregios, qui in certamine litterario praemia reportarunt. Vos igitur deinceps huc escendite, prout suum quisque nomen a Viro Cl. qui Senatui ab actis est, recitatum audiveritis.

Primus tu es, praestantissime SURINGAR! quem condecorare mihi contingit. Difficilis erat quaestio juventuti proposita, nec te tamen deterruit ab ingenii viribus experiundis. Et tam strenue ac diligenter in respondendo ad eam versatus es, ut scriptionem tuam Medicorum Ordini omnino probares. Accipe nunc laboris praemium, et hoc novo tanquam stimulo incitare ad rectam illam regiamque doctrinarum persequendam viam, quam tibi et praeivit pater, vir vere doctus et egregius, et praeire pergunt fratres cum alii, tum qui maxime Scholam Clinicam Amstelaedamensem illustrat!

Tu, clara illa in urbe, quam modo memorabam, Litterarum ac Theologiae principiis imbutus, rem etiam gravem, praestantissime PRINS! arduamque aggredi haud metuisti! sed te quoque, cum operi industriam ac diligentiam adhiberes, eventus docuit, audentes juvare fortunam. Dignum igitur te praestitisti, cui hunc nummum bene meritum porrigerem. Jam hoc honore tanquam incitamento utaris ad majores continuo in rerum divinarum studiis progressus faciendos, ut aliquando ad munus sacrum administrandum vocatus egregium patris tui, viri reverendi, exemplum sequaris!

Quid tibi dicam, praestantissime SARPHATI! postquam testimonium Ordinis Physicorum et Mathematicorum tibi honorificentissimum audivimus? Nihil sane juveni ingenuo magis gratum et acceptum esse potest, quam talibus tantis-

tisque laudibus mactari, quales quantaeque tibi hodie tribuuntur. Sed pudori tuo parcere malo, quam plura adjicere. Tu nunc ut viam honoris feliciter ingressus es, sic longius continuo longiusque procedas, et illud quidem maxime habens in oculis, quod ad studia Chemiae Analyticae hac in patria nostra ulterius promovenda conducere possit.

Atque ita Tu quoque, praestantissime STEENSTRA TOUSSAINT, Academiae Groninganae alumne! victoriae aemulum habuisti hujus Academiae civem GEORGIUM PHILIPPUM FREDERICUM GROSHANS, qui fortiter tecum contendebat, sed impigro tuo labore tibi comparasti ut superior evaderes et hac in hominum doctissimorum celebritate certaminis praemio ornareris. Quod majori tibi laudi est, cum non sedulo tantum operam in quaestione proposita collocaveris, sed ingenii etiam facilitatem ad Anatomen comparatam tractandam explicueris. Macte hoc ingenio felici esto! Tu vero quo majorem nunc tui spem ostendisti, eo diligentius in studia fac incumbas, ut haec initia fructuum laetissimorum sequatur ubertas!

Nunc hoc mihi extremum est, ut Magistratum Academicum deponam tibique tradam Cl. COCK! cui annum placidum jucundumque exopto.

DIXI.

SCRIPTA

M. S. DUPUI,

VIRI CLARISSIMI.

DISPUTATIONES ET ORATIONES.

De Formulis Mechanicis et nonnullis earundem usibus, Groningae.

De Homine dextro et sinistro, L. B. 1781.

De Opinionibus praejudicatis, Medicinae progressuum obstaculo perpetuo; Or. hab. Alcmariae A°. 1788.

De legum naturalium vi et ratione in arte Chirurgica et Obstetricia prudenter adhibendis; Or. hab. L. B. A°. 1791.

De novissimis, quae Artem Chirurgicam et Obstetriciam illustrarunt, incrementis; Or. hab. L. B. 1795.

De vera quae Medicorum est Experientia; Oratio habita L. B., 1799.

De iis, quae in exercenda praxi medica omnium partium utile ac necessarium connubium admittunt vel prohibent; Oratio hab. L. B. 1801. (non edita.)

De Prosperis atque Adversis, quae Academiae Lugduno-Batavae anno elapso contigerunt; Oratio hab. L. B. 1820.

Allocutio in festi Academici solennitate, qua JOHANNES CHRISTIANUS HÖLSCHER summos in Medicina honores, *more majorum* consecutus est, d. IX Februarii A°. 1825.

ALIA

ALIA SCRIPTA.

P. POTT, Aanmerkingen over en genezing van dat soort van lamheid der onderste ledematen, welke dikwerf eene kromte van de ruggraat vergezelt, en veronderstelt wordt daardoor veroorzaakt te zijn. In het Nederduitsch vertaald. Huic versioni adjuncta sunt:

Waarnemingen over de versterving der teenen en voeten, met aanteekeningen vermeerderd, Leyden 1779. 8°.

Verdere aanmerkingen over den onbruikbaren staat der onderste Ledematen, als het gevolg eener kromming van de ruggraat: zijnde een vervolg op eene voorafgegane verhandeling over dit onderwerp door P. POTT. In *Het Genees-, Heel-, Artzenij-- en Vroedkundig Magazijn te Rotterdam*, 1783. 8°. His addita:

Waarnemingen over het bevestigde gebruik van het Heulsap in eene versterving der teenen en voeten.

Over de wijze van Steensnijden van den Heer MOREAU, eersten Heelmeester van het groote Hospitaal te Parijs, met derzelver beoordeeling en verbetering. Adnex. een aanhangsel over de veranderingen, welke men aan het Gorgeret van den Heer HAWKINS gemaakt heeft. In *Verhandelingen van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen*, II. Deel, 1784.

Over de ontbinding van de verduisterde Lens crystallina in het waterachtig vocht van ons oog, en de voordeelen, welke daardoor verkregen worden, in de bewerking van de herstelling van het gezicht. In *Verhandelingen der Holl. Maatsch. der Wetensch. te Haarlem*, XXI Deel, 1784.

Een brief aan den Heelmeester G. J. VAN WIJ, over de schijnbare Gonorrhoea. In *Algem. Gen.- en Huish. Jaarb.*, Dordr. 1785.

Briefwisseling van den Stads Med. Dr. te Gouda J. VAN BREDA en van M. S. DU PUI, over eene verstropte Dijebreuk bij eene zwangere Vrouw in het laatste tijdperk van hare dragt, wanneer er zich reeds eenige baringsweeën vertoonden. *Verh. van het Zeeuwsch Genootsch. te Vlissingen*, XIII. Deel, 1786.

Waarnemingen, zoo der Luchtsgesteldheid, als der Ziekten te Campen en omliggende plaatsen geregeerd hebbende. Epidemie van den Cancer aquosus, deszelfs behandeling en genezing voor den jare 1781, 1782 en 1783. In *Verh. der Nat.- en Gen. Correspondentie-Societeit in de Vereenigde Nederl.*, *opgerigt in 's Hage*, III en IV Deel.

Heel- en Ontleedkundige onderzoeking van den staat eener ongelijk genezene Scheen- en Kuitbeensbeenbreuk. In *Heelk. Mengelstoffen van* G. J. VAN WIJ, 1786.

Verhandeling over eene verbetering in het leerstuk der Voetbaring, door P. S. KOK. Fuit haec dissertatio emendata a Viro Cl. DU PUI, atque edita in *Verh. der Haarl. Maatsch.*, XXIII Deel, 1786.

Responsio ad quaest. seq. « Een plan met de situatie, gesteldheid, volkrijkheid van het Landschap Drenthe, overeenkomstig en met minst mogelijk bezwaar derzelver financiele belangen, om hetzelvè in het generaal van een genoegzaam getal bekwame Vroedvrouwen en eenige kundige Vroedmeesters te voorzien," propositam a Satrapa et Ordinibus delegatis Regionis Drenthinae, et praemio ornatam. A°. 1790. Accessit:

F. J. VOLTELEN, Pharmacologia universa, Tomis III. 8. edita a V. Cl. DU PUI, A°. 1797.

Litterae V. Cl., over de uitneming van het Kniegewricht, tot stuiting van een aanwezig beenbederf, in het Nosoc. Acad. te Groningen, in *Algem. Konst- en Letterbode*, A°. 1810. N°. 10.

GERARDI REGNERI FOCKENS,
SNECA-FRISII,

IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA
LITTERARUM ET MATHESEOS CANDIDATI,

RESPONSIO

AD

QUAESTIONEM ASTRONOMICAM, A NOBILISSIMO DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM ORDINE IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA, A. MDCCCXXXIII PROPOSITAM:

» *Exponantur observandi et computandi rationes, quibus astronomi stellarum* » *fixarum parallaxin annuam definire conati sunt.* "

QUAE PRAEMIUM REPORTAVIT

D. VIII MENSIS FEBRUARII A. MDCCCXXXIV.

COMMENTATIO ASTRONOMICA

DE

PARALLAXI ANNUA STELLARUM FIXARUM.

PARS PRIOR,

QUAE EST THEORETICA, EXPLICAT,
QUID SIT PARALLAXIS ANNUA STELLARUM FIXARUM, ET QUID EFFICIAT.

CAPUT PRIUS.

PARALLAXIS POLARIS.

§ 1.

Parallaxis stellae fixae annua est angulus, sub quo ex ipsius centro conspicitur radius vector telluris.

Itaque — si ACT est planum eclipticae, C solis, T terrae, S stellae locus — angulus CST, quem subtendit radius vector terrae CT, in triangulo SCT, cujus reliqua latera sunt distantia sideris a sole CS, ejusdemque distantia a tellure TS, erit ipsa parallaxis stellae S annua. Sermo omnis noster erit de hoc angulo exiguo.

Reliqui etiam anguli hujus trigoni proprium nomen habent. Angulus enim SCT in sole *commutatio*, angulus autem STC in terra *elongatio* appellatur.

Significemus partes hujus trianguli literis.

Itaque esto distantia telluris a sole	=	CT	= r
distantia stellae a sole	=	CS	= r'
distantia stellae a tellure	=	TS	= r''
angulus in stella, sive *parallaxis* .	=	$\angle$ CST	= p
angulus in terra, sive *elongatio* .	=	$\angle$ STC	= ε
angulus in sole, sive *commutatio* .	=	$\angle$ SCT	= $\varkappa$

§ 2.

§ 2.

Trigonometria plana suppeditat expressionem generalem ipsius p in r, r', $\varkappa$. Nam est:

$$\text{tg.}\, p = \frac{r \sin.\varkappa}{r' - r \cos.\varkappa} \qquad (1)$$

Quaeramus statim ex hac formula maximum valorem parallaxeos, quem ponimus esse functionem solius variabilis $\varkappa$. Statuimus ergo, constantes esse r et r'; hoc est, negligimus et excentricitatem orbitae terrestris, quam constat aequalem esse sexagesimae parti semiaxeos majoris, et translationis motum universi systematis solaris, quem haud facile quis in dubium vocaverit: praeterea supra jam omisimus latitudinem terrae. Sed me in hac quaestione parallaxeos ad istiusmodi minutias, incertas praesertim, minime adscendere, cum nemo rei peritus aegre tulerit, tum Vos profecto, Viri Clarissimi! comprobaveritis.

Jam calculus differentialis suppeditat conditionem maximi:

$$\frac{dp}{d\varkappa} = 0$$

Habemus autem primum:

$$dp \,.\, \sec.^2 p = \frac{(r' - r \cos.\varkappa) \,.\, r \cos.\varkappa - r^2 \sin.^2 \varkappa}{(r' - r \cos.\varkappa)^2} \,.\, d\varkappa$$

deinceps:

$$\frac{dp}{d\varkappa} = \frac{(r' - r \cos.\varkappa)^2}{(r' - r \cos.\varkappa)^2 + r^2 \sin.^2\varkappa} \,.\, \frac{rr' \cos.\varkappa - r^2}{(r' - r \cos.\varkappa)^2}$$

Ergo maxima p erit quando:

$$\frac{r\,(r' \cos.\varkappa - r)}{r'^2 - 2rr' \cos.\varkappa + r^2} = 0$$

$$r' \cos.\varkappa - r = 0$$

$$\cos.\varkappa = \frac{r}{r'}$$

hoc est, quando triangulum CST rectangulum est in T.

Idem clarius etiam docet formula, qua p exprimitur in r, r', ε:

$$\sin.\, p = \frac{r}{r'} \sin.\varepsilon \qquad (2)$$

Hinc apparet enim, maximam p esse, quando sit:

$$\sin.\varepsilon = \text{max.} = 1 \quad \text{sive,}\ \varepsilon = 90^\circ$$

et valorem ipsius hujusce maximae p, quem litera π significamus, indicari aequatione:

$$\sin.\pi = \frac{r}{r'} \qquad (3)$$

Jam

Jam aequatio praecedens transit in hanc:

$$\sin. p = \sin. \pi \,.\, \sin. \varepsilon \qquad (4)$$

quae propterea, quod est $\varkappa + \varepsilon + p = 180^\circ$, ita scribi potest:

$$\sin. p = \sin. \pi \,.\, \sin. (\varkappa + p)$$

et, cum angulus p semper admodum parvus sit, in hanc approximantem amat mutari:

$$p = \pi \,.\, \sin. \varkappa \qquad (5)$$

§ 3.

Jam sit TT'''T'T'' ecliptica, S' projectus in eam stellae locus, T''T'''T' sectio communis eclipticae et plani normalis, quod perpendiculum SS' et distantiam solarem astri CS continet, denique terra in T.

In puncto T, ubicunque situm sit extra T'' et T''', triangulum formatur sphaericum tribus planis CTS, CTS', STS'. Duorum posteriorum mutuus angulus est rectus, quia planum STS', perpendiculum SS' continens, et ipsum perpendiculare est eclipticae. Praeterea angulus STS' aequalis est stellae latitudini geocentricae λ, angulus CTS' autem differentiae longitudinum solis atque stellae μ. Ergo habemus generalem elongationis expressionem:

$$\cos. \varepsilon = \cos. \lambda \,.\, \cos. \mu.$$

Jam ponamus, T eum esse terrae locum, ubi angulus CTS sit rectus: erit angulus CST $= \pi$. Conditio hujus rei, quae est:

$$0 = \cos. \lambda \,.\, \cos. \mu$$

cum λ in genere non evanescat, dabit:

$$\mu = 90^\circ, \text{ vel } \mu = 270^\circ$$

Itaque intelligitur, parallaxin esse maximam, quoties stella sit in quadratura cum sole.

Sed cum adeo leve, et nullum potius sit, aut dubium certe, discrimen angulum ε inter et $180 - \varkappa$, tuto licet juxta (5) statuere, parallaxin esse π, quando non angulus CTS, sed angulus TCS sit rectus. Quo facto indicat doctrina planorum, TC fore normalem in T''T''', sive angulum TCS' fore rectum.

Docet nos idem formula generalis, qua est, si angulus SCS' — heliocentrica stellae latitudo — λ', angulus TCS' autem — heliocentrica longitudinum terrae atque stellae differentia — vocatur μ':

$$\cos. \varkappa = \cos. \lambda' \,.\, \cos. \mu'.$$

Haec enim, si ponitur $\varkappa = 90^\circ$, non definito λ', dabit:

$$\mu' = 90^\circ, \text{ vel } \mu' = 270^\circ.$$

Ergo et hoc dici potest, maximam parallaxin π evenire in quadaturis stellae cum terra.

Producatur itaque TC in T′: in punctis T et T′, id est, in quadraturis obtinebit parallaxis maxima π.

§ 4.

Enimvero aequatio:

$$\sin. p = \sin. \pi \,.\, \sin. \varepsilon$$

indicat etiam, minimam parallaxin tum locum esse habituram, quando sin. ε attingat suum minimum. Cum autem sit:

$$\cos. \varepsilon = \cos. \lambda \,.\, \cos. \mu$$

et variatio latitudinis λ, admodum scilicet exigua, nullum momentum huic aequationi afferat, sed evanida haberi possit, apparet, maximum cosinûs ε convenire cum maximo cosinûs μ, qui est 1, adeoque minimam p convenire cum:

$$\mu = 0, \text{ vel } \mu = 180^\circ;$$

significatam autem literâ ϖ, exprimi aequatione:

$$\sin. \varpi = \sin. \pi \,.\, \sin. \lambda;$$

cui, secundum ratiocinationem praecedentem, licet hanc substituere:

$$\sin. \varpi = \sin. \pi \,.\, \sin. \lambda'.$$

Conditionibus autem minimae parallaxeos, quae sunt:

$$\mu = 0, \text{ vel } \mu = 180^\circ$$

aut, si mavis:

$$\mu' = 0, \text{ vel } \mu' = 180^\circ$$

satisfaciunt puncta T″ et T‴, extrema scilicet diametri ecliptices, qui productus transit per S′, projectionem puncti S. Enimvero syzygia, quae his valoribus angulorum μ aut μ' indicantur, in iis punctis locum habent.

Itaque parallaxis minima ϖ obtinet in punctis T″, T‴, id est in syzygiis.

At vero haec de certa quadam stella valent. Facile autem apparet, parallaxin maximam hac in re solum maximam esse, quod illa stella majorem, item minimam, quod minorem dare nequeat. Sin autem quaestio sit de stella, in qua haec parallaxis maxima π major, aut minima ϖ minor sit, quam in alia qualibet, simplex est responsio: — 1) omnes stellas eandem habere parallaxin maximam, si aeque a terra distent, atque, cum praeter r etiam r' constans sit in omnibus, eandem adeo hanc, quam semper habet, si qua est, stella in ipso ecliptices polo posita; sin autem aliae distent longius, aliae propius, his majorem, minorem illis convenire: — 2) diversam autem esse in diversis stellis parallaxin minimam, eamque in polo ecliptices ae-

aequalem maximae esse, cum latitudine imminuta minui, et in ecliptica cum ea evanescere.

Redibo ad illa, quae quidem sunt practica. Dnm autem haec theoretica aguntur, licet omnium stellarum maximam parallaxin aequalem ponere, *polarem* appellare.

§ 5.

Sed non praetermittenda est quaestio, plerisque omnium princeps visura, quae est de usu omnis hujus disquisitionis. Nisi enim utile est, quod agimus, apage! vana est gloria.

His autem, qui ita quaerunt, et cum quaerant, astronomos se non esse fatentur, respondemus, si vel ab utilitate nullam, maximam tamen parallaxi esse a curiositate commendationem. Quippe cum parallaxis polaris sit angulus, quem subtendat in stella radius orbis terrestris, apparet, in trigono rectangulo, cujus apices sint sol, terra, stella, cathetam unum aliunde notum r, et angulum oppositum jam definitum π, fore datum; atque hypotenusam r' inde protinus inventum iri. Hypotenusa illa autem est stellae fixae a sole, aut, quod eodem redit, a tellure distantia, quae idcirco computabitur formula:

$$r' = r \,.\, \text{cosec.}\, \pi.$$

Hi ergo, quorum est infinita percontatio »quanto a nobis stellae distant?", quibus autem mira accidit responsio »quanto distent, incertum est, sed tanto duntaxat eas »distare, constat,": hi congratulentur sibi, quod astronomi angellum istum definire conentur, quicum animi, in tam gravi problemate anxie occupati, recurrat tranquillitas, sed desinant tandem importuna ignaviae commendatione a laboribus subtilibus hos divellere, qui ad postscenium aut parietem extremam universi tantum non omnino adhuc sibi perrexisse videntur.

Imo aliud quid est, quod iisdem hominibus ex hac investigatione pollicear: quod quale sit, ne scopo carere accusemur, jam nunc indicatum volo.

Parallaxeos enim theoria omnis modo fundata qua nititur basi? Telluris scilicet motu innititur. Quiescente globo nostro nulla est parallaxis annua stellarum fixarum. Jam cum iidem curiosi saepius quaerant »num vere terra movetur?" et mirentur identidem, ubi responsi affirmantis nullam perceperint popularem, quam vocant, demonstrationem, non poterunt non animo laetari, quando cognoverint, exercitatissimorum astronomorum turbam per trecentos annos id egisse, ut, parallaxi fixarum detectâ, argumentum irreluctabile hujusce motus, idemque autem quotidiano rerum usui adaptatum, cunctis non-astronomis sed hac de re sollicitis suppeditarent.

Enimvero, etsi curiositati istorum hominum qui satisfecerit, praeclarum, arduum praesertim, fecerit opus, tamen horum non ita sublevanda est imbecillitas, ut astronomiae

pe-

pereat omnis progressio et scopus evanescat. Quapropter est, quod gaudeamus, praeter hos aliud genus, scilicet! hominum esse, quorum intersit investigatio parallaxeos, ipsos nimirum astronomos, quos, quo accuratius, nulla omissa correctione, omne computum gerere decet, eo minus ignorare oportet, si quis e parallaxi oriundus error in calculum irrepserit, et quantus hic sit et qualis et qui corrigendus: sin nullus autem irrepere potuerit, horum profecto tranquillitas sollicitudinibus istis in posterum non turbetur, procul dubio omnium maxime necesse est.

Quid hi autem sibi velint, et qua de causa solliciti sint, jam proxime erit demonstrandum.

CAPUT ALTERUM.

PARALLAXIS ECLIPTICA.

§ 1.

Parallaxis absoluta p non potest non procreare parallaxin in longitudine, latitudine, adscensione, declinatione. Stellae locus enim alius si est e sole visus, alius e terra, coordinatae etiam heliocentricae non eaedem erunt, quae geocentricae.

Prima itaque abhinc maximique ponderis nobis est investigatio mutationum harum, quas parallaxis annua stellarum fixarum efficit in earum coordinatas tam ecliptieas, quam aequatoriales.

Ordimur a parallaxi longitudinis atque latitudinis. Hanc lubet analytica quaerere methodo.

Sint XCY, YCZ, ZCX tria plana coordinata, semet in centro solis C sub angulis rectis secantia. Planum YCX sit ipsum planum ecliptices. Axis CX transeat per punctum aequinoctiale vernum ♈, axis CY per punctum solstitiale aestivum ♋, axis CZ per polum ecliptieae septemtrionalem. Sit tellus in T, stella autem aliqua in S.

Jam coordinatae heliocentricae telluris designentur literis x, y, z; heliocentricae fixi sideris x', y', z'; et (origine ex C translata in T, eadem autem manente axium directione) geocentricae fixi sideris x'', y'', z''.

Erit:

CL $= x$	CM $= x'$	TN $= x''$
LT $= y$	MS′ $= y'$	NS′ $= y''$
O $= z$	S′S $= z'$	S′S $= z''$.

Prae-

Praeterea longitudo, latitudo, distantia terrae heliocentrica designetur literis l, b, r; stellae heliocentrica l', b', r'; stellae geocentrica l'', b'', r''.

Erit:

$$\begin{array}{lll} LCT = l & MCS' = l' & NTS' = l'' \\ 0 = b & S'CS = b' & S'TS = b'' \\ CT = r & CS = r' & TS = r'' \end{array}$$

§ 2.

Quibus positis facile inveniuntur hae relationes:

1) in triangulo CLT:

$$x = r \cos. l$$
$$y = r \sin. l$$

2) in triangulis CMS', CSS':

$$x' = r' \cos. b' \cos. l'$$
$$y' = r' \cos. b' \sin. l'$$
$$z' = r' \sin. b'$$

3) in triangulis TNS', TS'S:

$$x'' = r'' \cos. b'' \cos. l''$$
$$y'' = r'' \cos. b'' \sin. l''$$
$$z'' = r'' \sin. b''$$

Praeterea inter haec tria systemata coordinatarum, propter axium parallelismum obtinent hae relationes:

$$x'' = x' - x$$
$$y'' = y' - y$$
$$z'' = z'$$

Ergo etiam hae obtinent relationes inter angulos:

$$r'' \cos. b' \cos. l'' = r' \cos. b' \cos. l' - r \cos. l$$
$$r'' \cos. b'' \sin. l'' = r' \cos. b' \sin. l' - r \sin. l$$
$$r'' \sin. b'' = r' \sin. b'$$

Quibus scilicet locus stellae geocentricus exprimitur loco tam stellae, quam telluris heliocentrico.

Ex his invenitur $tg. l''$, secundâ formulâ per primam divisâ; $tg\ b'$, tertiâ divisâ per radicem quadratam summae quadratorum priorum; denique r'', sumtâ radice quadratâ summae quadratorum omnium. Ita reperiuntur hae formulae:

$$\text{tg. } l'' = \frac{r' \cos. b' \sin. l' - r \sin. l}{r' \cos. b' \cos. l' - r \cos. l}$$

$$\text{tg. } b'' = \frac{r' \sin. b'}{\sqrt{[(r' \cos. b' \cos. l' - r \cos. l)^2 + (r' \cos. b' \sin. l' - r \sin. l)^2]}}$$

$$r'' = \sqrt{[(r' \cos. b' \cos. l' - r \cos. l)^2 + (r' \cos. b' \sin. l' - r \sin. l)^2 + (r' \sin. b')^2]}$$

quae, facili institutâ reductione, evadunt:

$$\text{tg. } l'' = \text{tg. } l' \cdot \frac{1 - \frac{r}{r'} \cdot \frac{\sin. l}{\cos. b' \sin. l'}}{1 - \frac{r}{r'} \cdot \frac{\cos. l}{\cos. b' \sin. l'}}$$

$$\text{tg. } b'' = \text{tg. } b' \cdot \left(1 - 2\frac{r}{r'} \sec. b' \cos. (l - l') + \frac{r^2}{r'^2} \sec.^2 b'\right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$r'' = r' \cdot \left(1 - 2\frac{r}{r'} \cos. b' \cos. (l - l') + \frac{r^2}{r'^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

inductâ autem maximâ parallaxi, cujus expressio est .... $\sin. \pi = \frac{r}{r'}$, fiunt:

$$\text{tg. } l'' = \text{tg. } l' \cdot \frac{1 - \frac{\sin. \pi \sin. l}{\cos. b' \sin. l'}}{1 - \frac{\sin. \pi \cos. l}{\cos. b' \cos. l'}}$$

$$\text{tg. } b'' = \text{tg. } b' \cdot (1 - 2 \sin. \pi \sec. b' \cos. (l - l') + \sin.^2 \pi \sec.^2 b')^{-\frac{1}{2}}$$

$$r'' = r' \cdot (1 - 2 \sin. \pi \cos. b' \cos. (l - l') + \sin.^2 \pi)^{\frac{1}{2}}$$

§ 3.

Habes formulas, quibus possis ex heliocentrico loco geocentricum derivare. Haec quidem loca a se invicem non differunt, nisi vi solâ parallaxeos, ut, simulac posueris $\pi = 0$, statim invenias:

$$l'' = l', \qquad b'' = b', \qquad r'' = r'.$$

Sed hae formulae calculum requirunt admodum prolixum. Igitur quum π, etsi non evanescat, tamen valde exigua sit, satius erit, ubi volueris ex heliocentrico geocentricum invenire locum, superioribus formulis alias substituere, quae parvas utriusque loci differentias, $l'' - l'$, $b'' - b'$, $r'' - r'$, suggerant per series, juxta potestates ipsius parallaxeos π adscendentes explicitas. Quo facto reperiemus ipsas parallaxes longitudinis et latitudinis, quae hoc loco erant quaerendae.

Significemus parallaxes longitudinis et latitudinis his literis:

$$dl = l' - l', \qquad db = b' - b'$$

sed

sed parallaxin distantiae, $dr = r'' - r'$, cujus nullus deinceps erit usus, dehinc omnino missam faciamus.

Series autem illae obtinentur explicando factores ipsorum $tg.\ l'$ et $tg.\ b'$, alterum divisione, alterum evectione ad potestatem $-\frac{1}{2}$. Inveniemus:

$$\frac{1 - \frac{\sin.\ \pi \sin.\ l}{\cos.\ b' \sin.\ l'}}{1 - \frac{\sin.\ \pi \cos.\ l}{\cos.\ b' \cos.\ l'}} = 1 - \frac{\sin.\ \pi}{\cos.\ b'} \cdot \frac{\sin.\ (l - l')}{\sin.\ l' \cos.\ l'} - \frac{\sin.^2\ \pi}{\cos.^2\ b'} \cdot \frac{\cos.\ l}{\cos.\ l'} \cdot \frac{\sin.\ (l - l')}{\sin.\ l' \cos.\ l'}$$
$$- \frac{\sin.^3\ \pi}{\cos.^3\ b'} \cdot \frac{\cos.^2\ l}{\cos.^2\ l'} \cdot \frac{\sin.\ (l - l')}{\sin.\ l' \cos.\ l'} - \text{cet.}$$

$$\frac{1}{\sqrt{(1 - 2 \sin.\ \pi \sec.\ b' \cos.\ (l - l') + \sin.^2\ \pi \sec.^2\ b')}} = 1 + \sin.\ \pi \sec.\ b' \cos.\ (l - l')$$
$$- \tfrac{1}{2} \sin.^2\ \pi \sec.^2\ b' (1 - 3 \cos.^2 (l - l'))$$
$$- \tfrac{3}{2} \sin.^3\ \pi \sec.^3\ b' \cos.\ (l - l')$$
$$(1 - \tfrac{5}{3} \cos.^2 (l - l')) + \text{cet.}$$

Ergo habemus:

$$tg.\ l'' = tg.\ l' - tg.\ l' \frac{\sin.\ \pi}{\cos.\ b'} \cdot \frac{\sin.\ (l - l')}{\sin.\ l' \cos.\ l'} - tg.\ l' \frac{\sin.^2\ \pi}{\cos.^2\ b'} \cdot \frac{\cos.\ l}{\cos.\ l'} \cdot \frac{\sin.\ (l - l)}{\sin.\ l' \cos.\ l'} - \text{cet.}$$

$$tg.\ b'' = tg.\ b' + tg.\ b' \frac{\sin.\ \pi}{\cos.\ b'} \cdot \cos.\ (l - l') - \tfrac{1}{2}\ tg.\ b' \frac{\sin.^2\ \pi}{\cos.^2\ b'} \cdot (1 - 3 \cos.^2 (l - l')) - \text{cet.}$$

§ 4.

Sed absque omni erroris periculo, uti deinde luculenter ostendetur, licet, in universa hac quaestione, potestates ipsius parallaxeos π primam superantes, negligere, et quantitates item caeteras, neglectis ordine convenientes, omnino supprimere. Ergo habemus:

$$tg.\ l'' - tg.\ l' = \frac{\sin.\ (l'' - l')}{\cos.\ l'' \cos.\ l'} = - \sin.\ \pi \sec.\ b' \cdot \frac{\sin.\ (l - l')}{\cos.^2\ l'}$$

$$tg.\ b'' - tg.\ b' = \frac{\sin.\ (b'' - b')}{\cos.\ b'' \cos.\ b'} = \sin.\ \pi \sin.\ b' \cdot \frac{\cos.\ (l - l')}{\cos.^2\ b'}$$

unde sequuntur hae formulae:

$$\sin.\ dl = - \sin.\ \pi \sec.\ b' \sin.\ (l - l') \frac{\cos.\ l''}{\cos.\ l'}$$

$$\sin.\ db = \sin.\ \pi \sin.\ b' \cos.\ (l - l') \frac{\cos.\ b''}{\cos.\ b'}.$$

Jam, quum ex simplificatione modo inducta $\sin.\ \pi$ transeat in $\pi \sin.\ 1''$, et quantitates dl, db ejusdem ordinis sint, etiam horum quadrata etc. non convenit curare. Ergo formulae nostrae evadent:

$$dl = l'' - l' = -\pi \sec. b' \sin. (l - l')$$
$$dl - b'' - b' = \pi \sin. b' \cos. (l - l')$$

in quas possumus longitudinem solis geocentricum L inducere ope formulae:

$$L = l + 180^\circ$$

quo facto, aequationes:

$$dl = \pi \sec. b' \sin. (L - l')$$
$$db = -\pi \sin. b' \cos. (L - l')$$

parallaxes dabunt tam longitudinis, quam latitudinis stellae, functione parallaxeos polaris expressas.

§ 5.

Sed trigonometrica methodo usi ad eundem eventum perveniemus.

Sit $\Upsilon T' \simeq$ ecliptica, $\Upsilon P \simeq$ colurus aequinoctiorum, P polus borealis. Sit sol in C, terra in T, stella in S. Locus stellae in sphaeram coelestem projectus, radio e sole ducto erit S′, e terra ducto S″, ipsius terrae locus e sole projectus T′. Ducantur per T′, S′, S″ circuli latitudinis. Erit:

$$\Upsilon PT' = l \qquad \Upsilon PS' = l' \qquad \Upsilon PS'' = l''$$
$$0 = b \qquad S'C' = b' \qquad S''C'' = b''$$

Praeterea:

$$T'PC'' - T'PC' = S'PS'' = l'' - l' = dl$$
$$PS' - PS'' = C''S'' - C'S' = b'' - b' = db$$
$$P'S'' = TCS'' = T'PS'' - TS''C = T'PS'' = 180^\circ - \varepsilon = \varkappa + p$$
$$T'S' = TCS' = \varkappa$$
$$S'S'' = S'CS'' = TSC - TS''C = TSC = p$$

Postrema, $S'S'' = p$, vera est quam proxime: radius enim sphaerae coelestis tamquam infinitus censendus est respectu distantiae fixae cujuscunque.

Jam habemus analogias:

$$\sin. S'PS'' : \sin. PS''S' = \sin. S'S'' : \sin. PS'$$
$$\sin. PS''T' : 1 = \sin. T'PS'' : \sin. T'S''$$

quas si multiplicaverimus, erit:

$$\sin. S'PS'' = \frac{\sin. S'S''}{\sin. T'S''} \cdot \frac{\sin. T'PS''}{\sin. PS'}$$
$$\sin. dl = \frac{\sin. p}{\sin. \varepsilon} \cdot \frac{\sin. (l'' - l)}{\cos. b'}$$
$$= -\sin. \pi . \sec. b' \sin. (l - l' - dl)$$
$$= -\sin. \pi \sec. b' \sin. (l - l') \cos. dl + \sin. \pi \sec. b' \cos (l - l') \sin. dl$$

tg.

$$\text{tg. } dl = -\frac{\sin.\pi \sec. b' \sin. (l - l')}{1 - \sin.\pi \sec. b' \cos. (l - l')}.$$

Hanc formulam, quae est rigida, si converteris in seriem adscendentem secundum π, et in prima substiteris potestate, habebis:

$$dl = -\pi \sec. b' \sin. (l - l')$$

Sed habemus etiam has analogias:

$$\sin. PS'' : \sin. PT'S'' = \sin. T'S'' : \sin T'PS''$$
$$\sin. PS' : \sin. PT'S' = \sin. T'S' : \sin. T'PS'$$

quas si diviserimus, erit:

$$\frac{\sin. PS''}{\sin. PS'} = \frac{\sin. T'S''}{\sin. T'S'} \cdot \frac{\sin. T'PS'}{\sin. T'PS''}$$
$$\frac{\cos. b''}{\cos. b'} = \frac{\sin. \varepsilon}{\sin. \varkappa} \cdot \frac{\sin. (l' - l)}{\sin. (l'' - l)}$$

aut, si ponimus, id quod hic quidem licet, $\frac{\sin. \varepsilon}{\sin. \varkappa} = 1$:

$$\frac{\cos. (b' + db)}{\cos. b'} = \frac{\sin. (l - l')}{\sin. (l - l' - dl)}$$
$$\cos. db - \text{tg. } b' \sin. db = 1 : (\cos. dl - \text{cotg. } (l - l') \sin. dl)$$

Utrumque membrum hujus formulae, quae est ferme rigida, si in seriem evolverimus, et in altero valorem posuerimus ipsius dl modo repertum, rursus autem in prima potestate parallaxeos polaris substiterimus, habebimus:

$$db = \pi \sin. b' \cos. (l - l').$$

Sed hi calculi in re aliunde perspicua prolixiores sunt, quam hic loci quos afferre liceat.

§ 6.

Praestat autem in tali quaestione statim aliquid de rigore remittere, quo scilicet fit plerumque, ut sine ullo labore eventum obtineas ad veritatem satis prope accedentem.

Ducamus, centro usi puncto P, radio autem chorda PS', circulum minorem, cujus sit arcus S'R. Erit:

$$S'PR = \angle PC'' - \angle PC' = l'' - l' = dl$$
$$S''R = PS' - PS'' = C''S'' - C'S' = b'' - b' = db.$$

Jam autem triangellum S'S''R consideremus tanquam rectilineum atque rectangulum in R. Erit:

$$S'R = S'S'' \cos. S''S'R$$
$$S''R = S'S'' \sin. S''S'R$$

sed habemus:

$$S''S'R = 90^\circ - PS'S'' = PS'T' - 90^\circ$$

et in triangulo T'PS', quod habet latus T'P = 90°,

$$\sin. PS'T' = \frac{\sin. T'PS'}{\sin. T'S'} = \cos. S''S'R = \frac{\sin. (l' - l)}{\sin. \varkappa}$$

$$- \cos. PS'T' = \frac{\cos. PS'}{\sin. T'S'} \cos. T'PS' = \sin. S''S'R = \frac{\sin. b'}{\sin. \varkappa} \cos. (l' - l)$$

Praeterea autem est:

$$S'S'' = p = \pi \sin. \varkappa.$$

His substitutis erit:

$$S'R = - \pi \sin. \varkappa \, . \, \frac{\sin. (l' - l)}{\sin. \varkappa} = - \pi \sin. (l' - l)$$

$$S''R = \pi \sin. \varkappa \, . \, \frac{\sin. b'}{\sin. \varkappa} \cos. (l - l') = \pi \sin. b' \cos. (l - l')$$

Tandem arcus similes SR, C'C'' sunt in ratione radiorum, qui in illo est cos. S'C', in hoc ipse radius sphaerae. Ergo cum C'C'' metiatur ipsum angulum C'PC'', erit:

$$C'PC'' = S'R \, . \sec. b'$$

quo fit, ut tandem habeamus:

$$dl = - \pi \sec. b' \sin. (l - l')$$
$$db = \pi \sin. b' \cos. (l - l')$$

§ 7.

Superest, ut inquiramus in conditiones maximae minimaeque parallaxeos eclipticae. Repetamus itaque formulas:

$$dl = \pi \sec. b' \sin. (L - l')$$
$$db = - \pi \sin. b' \cos. (L - l').$$

1. Jam, quoniam in quavis stella arcus (L — l') anni spatio decurrit totam circumferentiam, primum hinc mentem abstrahamus, et, quae stella maximum minimumve admittat, indagemus.

Itaque illa stella, paribus caeteris, maximam habebit parallaxin et longitudinis et latitudinis, quae longissime ab ecliptica est remota, sive in qua b' maxima est, propterea quod et sec b' et sin b' procedentes versus hujus circuli polum augentur. Imo si quod sidus in ipso ecliptices polo positum est, habemus:

$$dl = \pi \, . \, \infty \, . \, 0$$
$$db = - \pi$$

Sed prior formula, quae hac conditione satis paradoxam induit formam, ad hunc usque ter-

terminum servire nequit, locum autem cedere debet formulae rigidae:

$$\text{tg. } dl = -\frac{\sin.\ \pi \sec.\ b' \sin\ (l - l')}{1 - \sin.\ \pi \sec.\ b' \cos\ (l - l')}$$

quae docet hic esse $dl = 0$: id quod sponte sua intelligitur, quoniam planum, tria haec astra continens, perpendiculare est eclipticae, adeoque parallaxis longitudinis nulla esse potest.

Contra stellae zodiacales, inprimis eclipticae, minimas habent parallaxes. In his enim est:

$$dl = \pi \sin.\ (L - l')$$
$$db = 0.$$

Ergo in ecliptica latitudinis parallaxis semper evanescit. Caeterum in stellis australibus, symmetrice positis, parallaxis longitudinis eadem manet, quae in borealibus: parallaxis latitudinis autem signo mutatur.

2. Jam si nobis certam quandam proponimus stellam, in formulis parallaxeos eclipticae sec. b' et sin. b' constantes sunt, atque conditiones adeo unice pendebunt ab $(L - l')$.

Itaque facile apparet e formula priori, hujus stellae parallaxin in longitudine bis per anni spatium fore nullam, nempe quando:

$$L = l',\ \text{aut}\ L = l' + 180^\circ$$

id est in conjunctione et oppositione stellae cum sole: et bis per anni spatium fore maximam, nempe quando:

$$L = l' + 90^\circ,\ \text{aut}\ L = l' + 270^\circ$$

id est in quadraturis stellae cum sole, cum valor sit:

$$dl = \pi \sec.\ b' \quad \text{et} \quad dl = -\pi \sec.\ b'$$

signo diversus, aequalis quantitate, semper autem major parallaxi polari Quum autem sol haud exacte quidem, sed propemodum tamen, nonaginta dierum spatio conficiat curriculi quadrantem, intelligitur, has epochas parallaxeos insignes aequali ferme trium mensium intervallo a se invicem distare.

Observatu dignum est, has conditiones ad amussim cum allatis supra parallaxeos polaris conditionibus convenire.

Deinde autem altera docet formula, easdem hic quoque epochas insignes esse; etsi, ordine inverso, quae modo convenirent maximo, jam dent minimum et vice versâ.

Nam parallaxis latitudinis erit nulla, quoties erit:

$$L - l' = 90^\circ \quad \text{et} \quad L - l' = 270^\circ$$

id est in quadraturis. Contra parallaxis latitudinis erit maxima, quoties erit:

$$L - l' = 0 \quad \text{et} \quad L - l' = 180^\circ$$

id est in syzygiis stellae cum sole. Caeterum valor erit:

$$db = -\pi \sin.\ b' \quad \text{et} \quad db = \pi \sin.\ b'$$

Sig-

Signo quidem et haec mutatur, sed nunquam superat parallaxin polarem.

Usus hujus disquisitionis, quae subtornida videri possit, in altera demum parte apparebit.

§ 5.

Sed hoc loco obiter animadvertere lubet, id quod admodum est singulare, insignem scilicet analogiam esse aberrationem inter et parallaxin annuam stellarum fixarum.

Haec congruentia statim apparebit, simulatque comparaverimus secum invicem formulas, quibus utriusque effectus in ejusdem sideris longitudine et latitudine mutanda significentur. Licet autem hic negligere exiguum aberrationis terminum, qui pendet ab excentricitate orbitae terrestris. Itaque erit:

	Longitudinis.	Latitudinis.
Aberratio	$dl = -\alpha \sec. b' \cos. (L - l')$	$db = -\alpha \sin. b' \sin. (L - l')$
Parrallaxis. . . .	$dl = \pi \sec. b' \sin. (L - l')$	$db = -\pi \sin. b' \cos. (L - l')$

in quibus formulis α est constans aberrationis $= 20'',255$ secundum Cl. Bessel, π autem constans parallaxeos, aut, si mavis, parallaxis polaris, haud ita quidem exacte illa adhuc definita.

Jam quis non videt, has aequationes in factoribus constantibus similes, in variabilibus autem sibi oppositas esse, in longitudinibus signo differre, in latitudinibus autem inter se convenire?

Hujusmodi scilicet utrsusque phaenomeni est nexus, ut tam in longitudine, quam in latitudine aberratio sit maxima, quando parallaxis minima et vice versa, et hanc ob rem, si qua esset stella, cujus constans parallaxeos π aequaret constantem aberrationis α, hujus parallaxi computandae inservire possent formulae aberrationis, modo in his ubivis L mutaretur in $L + 90°$.

Sed hoc argumentum mox repetemus.

§ 9.

Lubet autem graphica etiam descriptione aberrationis cum parallaxi convenientiam ostendere.

Pervulgatum est, stellas omnes vi aberrationis quotannis in firmamento describere parvulas ellipses. Idem aut simile quid efficit parallaxis. Ellipses illae hoc modo determinantur.

Sit S′ medius, id est aut aberratione aut parallaxi non affectus stellae locus, S autem alterutrâ causâ, exempli gratia aberratione, turbatus. Si planum tangens sphaerae duca-

catur per punctum S′, illud censeri potest insuper continere puncta admodum vicina R, S″. Jam cum in hoc plano ducitur linea tangens circulum in S′, ei perpendicularis erit linea S′R. Tum si, origine posita in medio stellae loco S′, ad has lineas S′R, S′P, tanquam axes coordinatarum x, y, referatur locus verus stellae S″, intelligitur, hoc loco S′R, stellae motum eclipticae parallelum, esse x, RS″, autem eidem perpendicularem, esse y. Jam vero S″R protinus est ipsa differentia latitudinis mediae a vera, hoc est db; et S′R = C′C″ . cos. S′C′ est productum differentiae longitudinis mediae a vera per cosinum latitudinis verae, hoc est dl cos. b'.

1. Ergo, si contemplamur aberrationem, erit:

$$x = -\alpha \cos. (L - l')$$
$$y = -\alpha \sin. (L - l') \sin. b'$$

2. sin autem parallaxin annuam, erit:

$$x' = \pi \sin. (L - l')$$
$$y' = -\pi \cos. (L - l') \sin. b'.$$

Habemus utramque variabilem x et y, quarum complexus indicat locum verum sive apparentem stellae, in utroque systemate expressam functione tertiae variabilis $(L - l)$, quam si inter binas aequationes eliminaverimus, obtinebimus locum geometricum omnium positionum apparentium stellae, id est curvae aequationem, ad positionem mediam, tanquam originem, relatam, quam circum hoc punctum stella describere in coelis videtur.

1. Itaque habebimus in aberratione:

$$\alpha^2 - x^2 = \alpha^2 \sin.^2 (L - l')$$
$$y^2 = \alpha^2 \sin.^2 (L - l') \sin.^2 b'$$

unde, eliminato sinû $(L - l')$, haec prodit aequatio:

$$\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\alpha^2 \sin.^2 b'} = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

2. in parallaxi autem:

$$\pi^2 - x'^2 = \pi^2 \cos^2 (L - l')$$
$$y'^2 = \pi^2 \cos.^2 (L - l') \sin.^2 b$$

unde rursus, eliminato cosinû $(L - l')$, haec prodit:

$$\frac{x'^2}{\pi^2} + \frac{y'^2}{\pi^2 \sin.^2 b'} = 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Utraque aequatio (1) et (2) indicat ellipsin. In priori semiaxis major est α secundum axim x, semiaxis minor α sin b' secundum axim y. In posteriori semiaxis major est π secundum axim x, semiaxis minor π sin. b' secundum axim y. Itaque, cum axes utriusque ellipseos eandem habeant directionem, et rationem conservent hujus ad illam ... $\pi : \alpha$, apparet has curvas similes esse similiterque positas.

Itaque sit PC′ circulus latitudinis, qui transit per medium astri locum S, BA autem parallelus eclipticae. Sit BS′A ellipsis aberrationis, B′S″A′ parallaxeos.

Data qualibet $x = SR$, erit $RS' = y$, et S′ locus ab aberratione sola turbatus: sed data etiam qualibet $x' = SR'$, ordinata y', quae ex aequationis natura tam positive, quam negative sumi potest, ex indole ipsius quaestionis negative sumenda et infra S′R′ erigenda est, ut sit $R'S'' = y'$: quo facto, S″ erit locus stellae a sola parallaxi turbatus.

Jam haec loca invicem conjungi debent, ut prodeat locus ab utraque causa turbatus. Id, astronomorum more, in variationibus tantillis loci, simplici efficitur additione; sed in nostra methodo graphica secundum theorema compositionis motuum efficietur. Ergo, cum SS′ et SS″ sint duo motus stellae S, supra hisce lateribus construatur parallelogrammum SS′S″S‴. Hujus diagonalis erit mensura compositi motus stellae; adeoque locus stellae turbatus tam ab aberratione, quam a parallaxi, erit S‴.

Quibus oculo tanquam subjectus apparet nexus horum motuum in coelis.

CAPUT POSTERIUS.

PARALLAXIS AEQUATORIALIS.

§ 1.

Instituenti mihi investigare vim, quam parallaxis annua stellarum fixarum habeat in adscensiones earum et declinationes, lubet primo loco hanc quaestionem seorsim, et nulla supra disputatorum habita ratione, analytica methodo pertractare, deinde, quomodo aliis viis, compendiosioribus praesertim, ad eundem finem perveniri possit, ostendere.

Sint XCY, YCZ, ZCX tria plana coordinata, semet invicem sub angulis rectis in centro solis C secantia. Planum XCY sit ipsum planum aequatoris, YCZ coluri solitiorum, ZCX coluri aequinoctiorum, adeo ut axis CX transeat per punctum, cujus adscensio recta sit 0°, axis CY per id, cujus adscensio recta sit 90°, axis CZ autem per polum aequatoris septemtrionalem. Praeterea sit T terra, S stella quaelibet. Jam designentur literis coordinatae:

heliocentricae telluris	$CL = x$,	$LT' = y$,	$T'T = z$
heliocentricae stellae	$CM = x'$,	$MS' = y'$,	$S'S = z'$
geocentricae stellae	$TN = x''$,	$NS'' = y''$,	$S''S = z''$

Pos-

Postremae scilicet valent, axibus sibimet parallele transpositis, ut origo ex C pervenerit in T. Praeterea literis designentur adscensio, declinatio, distantia:

heliocentrica telluris . . . . . $LCT' = a$, $TCT' = d$, $CT = r$
heliocentrica stellae . . . . . $MCS' = a'$, $S'CS = d'$, $CS = r'$
geocentrica stellae . . . . . $NTS'' = a''$, $S''TS' = d''$, $TS = r''$.

§ 2.

Quibus positis facile hae relationes inveniuntur:

1. e triangulis LCT′, T′CT:

$$x = r \cos. d \cos. a$$
$$y = r \cos. d \sin. a$$
$$z = r \sin. d$$

2. e triangulis MCS′, S′CS:

$$x' = r' \cos. d' \cos. a'$$
$$y' = r' \cos. d' \sin. a'$$
$$z' = r' \sin. d'$$

3. e triangulis NTS″, S″TS:

$$x'' = r'' \cos. d'' \cos. a''$$
$$y'' = r'' \cos. d'' \sin. a''$$
$$z'' = r'' \sin. d''$$

Sed inter haec tria systemata coordinatarum, parallelismus axium has vindicat conditiones:

$$x'' = x' - x$$
$$y'' = y' - y$$
$$z'' = z' - z$$

Ergo habemus tres has aequationes:

$$r'' \cos. d'' \cos. a'' = r' \cos. d' \cos. a' - r \cos. d \cos. a$$
$$r'' \cos. d'' \sin. a'' = r' \cos. d' \sin. a' - r \cos. d \sin. a$$
$$r'' \sin. d'' = r' \sin. d' - r \sin. d$$

Jam autem hinc ducimus divisione:

$$\text{tg. } a'' = \frac{r' \cos. d' \sin. a' - r \cos. d \sin. a}{r' \cos. d' \cos. a' - r \cos. d \cos. a} \quad (1)$$

$$\text{tg. } d'' = \frac{r \sin. d' - r \sin. d}{\sqrt{[(r' \cos d' \cos. a' - r \cos. d \cos. a)^2 + (r' \cos. d' \sin. a' - r \cos. d \sin. a)^2]}} \quad (2)$$

=

$$= \frac{r' \sin. d' - r \sin. d}{r' \cos d' \sin. a' - r \cos. d \sin. a} \cdot \sin. a'' \qquad (2')$$

$$= \frac{r' \sin. d' - r \sin. d}{r' \cos. d' \cos a' - r \cos. d \cos. a} \cdot \cos. a'' \qquad (2'')$$

Sed licet omnes simul angulos, quos numeramus in plano XCY, augere eadem quantitate arbitraria μ, quod eodem redit, ac si, immoto axi z, circum eum contra signa moveatur universum systema coordinatarum, ita quidem, ut axis x, qui modo coincidebat cum linea verna, jam ab ea distet angulo μ. Quo facto habemus:

$$\text{tg. } (a'' + \mu) = \frac{r' \cos. d' \sin. (a' + \mu) - r \cos. d \sin. (a + \mu)}{r' \cos. d' \cos. (a' + \mu) - r \cos. d \cos. (a + \mu)} \qquad (3)$$

$$\text{tg. } d'' = \frac{r' \sin. d' \cos. (a'' + \mu) - r \sin. d \cos. (a'' + \mu)}{r' \cos. d' \cos. (a' + \mu) - r \cos. d \cos. (a' + \mu)} \qquad (4)$$

$$= \frac{r' \sin. d' \sin. (a'' + \mu) - r \sin. d \sin. (a'' + \mu)}{r' \cos. d' \sin. (a' + \mu) - r \cos. d \sin. (a' + \mu)} \qquad (4')$$

Jam autem primum ponatur arbitrarius angulus

$$\mu = - a'$$

prior formula dabit:

$$\text{tg. } (a'' - a') = \frac{r \cos. d \sin. (a' - a)}{r' \cos. d' - r \cos. d \cos. (a' - a)} \qquad (5)$$

$$= \frac{\frac{r}{r'} \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a)}{1 - \frac{r}{r'} \cos. d \sec. d' \cos. (a' - a)} \; (*) \qquad (5')$$

Dein-

(*) Hinc poterit duci formula prorsus rigida Olbersii, quam affert von Zach, *Monatl. Corresp.* 1819. XIX, 247:

$$\text{tg. } da = \frac{\pi (\sin. L \cos. a \cos. \varepsilon - \cos. L \sin. a)}{\cos. d + \pi (\sin. L \sin. a \cos. \varepsilon + \cos. L \cos. a)}$$

in qua L est longitudo solis, ε obliquitas eclipticae, a, d coordinatae aequatoriales stellae.

Si posueris autem:

$$\text{cotg. } \varphi = \cos. \varepsilon \text{ cotg. } a$$

haec formula erit:

$$da = \pi \sin. a \sec. d \operatorname{cosec.} \varphi \cdot \sin. (L - \varphi)$$

Quamdiu a, d, ε eaedem manent, angulus φ et coefficiens sinûs $(L - \varphi)$ est constans; quo fit, ut juxta has formulas, argumento L, commodae confici possint tabulae.

Deinde valor tangentis d'' substitutus in formula:

$$\text{tg.}\,(d''-d') = \frac{\text{tg.}\,d'' - \text{tg.}\,d'}{1 + \text{tg}\,d''\,\text{tg.}\,d'}$$

dabit:

$$\text{tg.}\,(d''-d')$$

$$= \frac{r'\sin.d'\cos d'\sin.(a''+\mu) - r\sin d\cos.d'\sin.(a''+\mu) - r'\sin.d'\cos.d'\sin.(a'+\mu) + r\cos.d\sin.d'\sin(a+\mu)}{r'\cos.d'\cos.d'\sin(a'+\mu) - r\cos.d\cos.d'\sin(a+\mu) + r'\sin.d'\sin d'\sin.(a''+\mu) - r\sin.d\sin.d'\sin.(a''+\mu)}$$

$$= \frac{r'\sin.d'\cos.a''(\sin.(a''+\mu) - \sin.(a'+\mu)) - r(\sin.d\cos.d'\sin.(a''+\mu) - \cos.d\sin.d'\sin.(a+\mu))}{r'(\sin^2 d'\sin.(a''+\mu) + \cos^2 d'\sin.(a'+\mu)) - r(\sin d\sin.d'\sin.(a''+\mu) + \cos.d\cos.d'\sin.(a+\mu)}$$

Jam in hac formula rursus ponatur:

$$\mu = 90 - \tfrac{1}{2}(a''+a')$$

erit:

$$a''+\mu = 90 + \tfrac{1}{2}(a''-a')$$
$$a'+\mu = 90 - \tfrac{1}{2}(a''-a')$$
$$a+\mu = 90 - \tfrac{1}{2}(a''+a') + \alpha$$

atque porro:

$$\text{tg.}\,(d''-d')$$

$$= \frac{-r\sin d\cos.d'\cos.\tfrac{1}{2}(a''-a') + r\cos.d\sin.d'\cos.(\alpha - \tfrac{1}{2}(a''+a'))}{r'\cos.\tfrac{1}{2}(a''-\alpha) - r\sin.d\sin.d'\cos.\tfrac{1}{2}(a''-a') - r\cos.d\cos.d'\cos.(\alpha - \tfrac{1}{2}(a''+a'))} \qquad (6)$$

$$= \frac{\frac{r}{r'}\cdot\frac{\cos.(\alpha - \frac{1}{2}(a''+a'))}{\cos.\frac{1}{2}(a''-a')}\cdot\cos.d\sin.d' - \frac{r}{r'}\sin.d.\cos.d'}{1 - \frac{r}{r'}\cdot\frac{\cos.(\alpha - \frac{1}{2}(a''+a'))}{\cos\frac{1}{2}(a''-a')}\cos.d\cos.d' - \frac{r}{r'}\sin.d\sin.d'}$$

Ponatur autem:

$$\sin.d\,\text{cotg.}\,\delta = \cos.d'\cdot\frac{\cos.(\alpha - \frac{1}{2}(a''+a'))}{\cos.\frac{1}{2}(a''-a')} \qquad (6')$$

erit:

$$\text{tg.}\,(d''-d') = \frac{\frac{r}{r'}\sin.d\sin.d'\,\text{cotg.}\,\delta - \frac{r}{r'}\sin.d\cos.d'}{1 - \frac{r}{r'}\sin.d\cos.d'\,\text{cotg.}\,\delta - \frac{r}{r'}\sin.d\sin.d'}$$

$$= \frac{\frac{r}{r'}\sin.d\,\text{cosec.}\,\delta\,(\sin.d'\cos.\delta - \cos.d'\sin.\delta)}{1 - \frac{r}{r'}\sin.d\,\text{cosec.}\,\delta\,(\sin.d'\sin.\delta + \cos.d'\cos.\delta)}$$

$$= \frac{\frac{r}{r'}\cdot\sin.d\,\text{cosec.}\,\delta\sin.(d'-\delta)}{1 - \frac{r}{r'}\cdot\sin.d\,\text{cosec.}\,\delta\cos.(d'-\delta)} \qquad (6'')$$

Ita-

Itaque, si ponitur:

parallaxis polaris . . . . . $\pi = \frac{r}{r'}$

parallaxis adscensionis . . . . $da = a'' - a'$

parallaxis declinationis . . . . $dd = d'' - d'$

prodibunt hi valores parallaxeos annuae stellarum fixarum coordinatas inquinantis aequatoriales, adscensionem et declinationem:

$$\text{tg. } da = \frac{\sin. \pi \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a)}{1 - \sin. \pi \cos. d \sec. d' \cos. (a' - a)} \qquad (7)$$

$$\text{tg. } dd = \frac{\sin. \pi \sin. d \operatorname{cosec.} \delta \sin. (d' - \delta)}{1 - \sin. \pi \sin. d \operatorname{cosec.} \delta \cos. (d' - \delta)} \qquad (8)$$

His ergo formulis, egregie symmetricis iisdemque ad amussim rigidis, in quibus est:

$$\text{tg. } \delta = \text{tg. } d \cos. \tfrac{1}{2} da \,.\, \sec. (a' - a + \tfrac{1}{2} da) \qquad (8')$$

plena problematis nostri solutio continetur.

§ 3.

Lubet hoc loco methodum indicare, qua Besselus e formulis (1), (2), series quaerit mox secuturas: (*)

Habebamus:

$$\text{tg. } a'' = \text{tg. } (a' + da) = \frac{y' - y}{x' - x}$$

$$\text{tg. } d'' = \text{tg. } (d' + dd) = \frac{z' - z}{\sqrt{[(x' - x)^2 + (y' - y)^2]}}$$

Substitutis autem valoribus coordinatarum, positoque:

$$\beta = \frac{r \cos. d}{r' \cos. d'}$$

prior erit:

$$\text{tg. } (a' + da) = \frac{\sin. a' - \beta \sin. a}{\cos. a' - \beta \cos. a}$$

Calculus integralis autem suppeditat formulam:

$$\phi = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \,.\, \log. \frac{1 + \sqrt{-1} \,.\, \text{tg. } \phi}{1 - \sqrt{-1} \,.\, \text{tg. } \phi}$$

Ergo

(*) Von Zach, *Monatl. Corresp.* 1809. XIX, 245.

Ergo facta substitutione erit:

$$a' + da = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \frac{1 + \sqrt{-1} \cdot \text{tg.}\,(a' + da)}{1 - \sqrt{-1} \cdot \text{tg.}\,(a' + da)}$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \frac{1 + \sqrt{-1} \cdot \dfrac{\sin. a' - \beta \sin. a}{\cos. a' - \beta \cos. a}}{1 - \sqrt{-1} \cdot \dfrac{\sin. a' - \beta \sin. a}{\cos. a' - \beta \cos. a}}$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \left(\frac{\cos. a' - \beta \cos. a + \sqrt{-1} \sin. a' - \sqrt{-1} \cdot \beta \sin. a}{\cos. a' - \beta \cos. a - \sqrt{-1} \sin. a' + \sqrt{-1} \cdot \beta \sin. a} \right)$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \left(\frac{(\cos. a' + \sqrt{-1} \sin. a') - \beta (\cos. a + \sqrt{-1} \sin. a)}{(\cos. a' - \sqrt{-1} \sin. a') - \beta (\cos. a - \sqrt{-1} \sin. a)} \right)$$

Sed habemus etiam:

$$\cos. z \pm \sqrt{-1} \sin. z = e^{\pm z \sqrt{-1}}$$

ubi e est basis logarithmorum Neperianorum, z autem quivis arcus. Ergo erit:

$$a' + da = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \left(\frac{e^{a'\sqrt{-1}} - \beta e^{a\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}} - \beta e^{-a\sqrt{-1}}} \right)$$

sed:

$$\phi = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \frac{\cos. \phi + \sqrt{-1} \sin. \phi}{\cos. \phi - \sqrt{-1} \sin. \phi}$$

ergo:

$$a' = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \frac{\cos. a' + \sqrt{-1} \sin. a'}{\cos. a' - \sqrt{-1} \sin. a'}$$

hoc est:

$$a' = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \frac{e^{a'\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}}}$$

Itaque facta substractione:

$$da = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \left(\log. \left(\frac{e^{a'\sqrt{-1}} - \beta e^{a\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}} - \beta e^{-a\sqrt{-1}}} \right) - \log. \frac{e^{a'\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}}} \right)$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \left(\frac{e^{a'\sqrt{-1}} - \beta e^{a\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}} - \beta e^{-a\sqrt{-1}}} : \frac{e^{a'\sqrt{-1}}}{e^{-a'\sqrt{-1}}} \right)$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{-1}} \cdot \log. \left(\frac{1 - \beta e^{-(a' - a)\sqrt{-1}}}{1 - \beta e^{(a' - a)\sqrt{-1}}} \right)$$

quae

quae formula in seriem conversa dabit:

$$da = \beta \sin.(a' - a) + \tfrac{1}{2}\beta^2 \sin 2(a' - a) + \tfrac{1}{3}\beta^3 \sin. 3(a' - a) + \text{cet.}$$

Posterior autem formula in dd eodem modo et evolvitur et redigitur.

Series autem easdem has invenies, cum juxta methodum, a Lagrangio in *Memoriis Berolinensibus* 1774 exhibitam, explicueris formulas nostras (5′), (6′) aut (7), (8).

Itaque evolvamus has formulas in series adscendentes secundum π.

Goniometria docet, e formula:

$$\text{tg.}\ \tfrac{1}{2}(x - y) = \frac{\alpha \sin. y}{1 - \alpha \cos. y}$$

ubi x et y sunt quivis anguli, α autem numerus quilibet, sequ:

$$\tfrac{1}{2}(x - y) = \alpha \sin. y + \tfrac{1}{2}\alpha^2 \sin. 2y + \tfrac{1}{3}\alpha^3 \sin. 3y + \tfrac{1}{4}\alpha^4 \sin 4y + \text{cet.}$$

Ad nostrum autem usum ut convertatur haec series, esto:

$$1.\quad da = \tfrac{1}{2}(x - y), \quad \sin.\pi \cos. d \sec. d' = \alpha, \quad a' - a = y$$

$$2.\quad dd = \tfrac{1}{2}(x - y), \quad \sin.\pi \sin d \operatorname{cosec}.\delta = \alpha, \quad d' - \delta = y$$

quibus positis, eodem autem manente, qui fuit supra, valore:

$$\text{tg.}\ \delta = \text{tg.}\ d\ .\ \cos. \tfrac{1}{2} da\ .\ \sec. (a' - a + \tfrac{1}{2} da)$$

reperiemus:

$$da = \sin.\pi \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a) + \tfrac{1}{2} \sin.^2 \pi \cos.^2 d \sec.^2 d' \sin. 2(a' - a)$$
$$+ \tfrac{1}{3} \sin.^3 \pi \cos.^3 d \sec.^3 d' \sin. 3(a' - a) + \ldots \quad (9)$$

$$dd = \sin.\pi \sin. d \operatorname{cosec}.\delta \sin. (d' - \delta) + \tfrac{1}{2} \sin.^2 \pi \sin.^2 d \operatorname{cosec}.^2 \delta \sin. 2(d' - \delta)$$
$$+ \tfrac{1}{3} \sin.^3 \pi \sin.^3 d \operatorname{cosec}.^3 \delta \sin. 3(d' - \delta) + \ldots \quad (10)$$

§ 4.

Sed ex his, uti supra, sic neglectis etiam hic superioribus parallaxeos potestatibus, ducimus simplices has formulas:

$$da = \pi \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a) \quad (11)$$

$$dd = \pi \sin. d \operatorname{cosec}.\delta \sin. (d' - \delta) \quad (12)$$

sive loco hujus:

$$dd = \pi \sin. d \operatorname{cosec}.\delta (\sin. d' \cos.\delta - \cos. d' \sin.\delta)$$
$$= \pi (\sin. d \sin. d' \operatorname{cotg}.\delta - \sin. d \cos. d')$$
$$= \pi (\sin. d \sin. d' \operatorname{cotg}. d \sec. \tfrac{1}{2} da \cos. (a' - a + \tfrac{1}{2} da) - \sin d \cos d')$$

quae, neglexis negligendis abit in hanc:

$$dd = \pi (\cos. d \sin. d' \cos. (a' - a) - \sin. d \cos. d') \quad (10')$$

Habemus itaque par formularum (9), (10), quaestionem solventium, quae, si coordinatis terrae heliocentricis substitueris geocentricas solis, expressas aequationibus:

$$A = a + 180^\circ \qquad D = -d$$

eva-

evadent hae:

$$da = \pi \,.\, \cos. D \sec. d' \sin. (A - a') \qquad (11)$$

$$dd = \pi \,.\, (\sin. D \cos. d' - \cos. D \sin. d' \cos. (A - a')) \qquad (12)$$

Rursus in his si coordinatis aequatorialibus solis substitueris eclipticas, ratione habita aequationum:

$$\text{tg. } A = \text{tg. } L \cos. \omega$$

$$\cos. D = \cos. L \sec. A$$

in quibus ω est obliquitas eclipticae; A, D, L autem adscensio, declinatio, longitudo solis; facile invenies:

$$da = \qquad - \pi \,.\, \sec. d' (\cos. L \sin. a' + \sin. L \cos. a' \cos. \omega) \qquad (13)$$

$$dd = \pi \cos. d' \sin. L. \sin. \omega - \pi \,.\, \sin. d' (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega) \qquad (14)$$

quo facto, unica tantum mansit variabilis L, pendens a tempore; reliquae autem magnitudines constantes sunt omnes.

Sed hae formulae (13), (14), ita possunt reduci:

$$da = - \pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \left(\cos. L \frac{\text{tg. } a'}{\cos. \omega} - \sin. L \right)$$

$$= - \pi \sec. d' \sin. a' \frac{\cos. \omega}{\text{tg. } a'} \left(\cos. L \frac{\text{tg. } a'}{\cos. \omega} - \sin. L \right)$$

$$dd = \pi \,.\, \sin. L (- \sin. d' \sin. a' \cos. \omega + \cos. d' \sin. \omega) - \pi \,.\, \cos. L \sin. d' \cos. a'$$

$$= \pi \,.\, \left(\sin. L \,.\, \frac{- \sin. d' \sin. a' \cos. \omega + \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'} - \cos. L \right) . \sin. d' \cos. a'$$

$$= \pi \,.\, \sin. d' \cos. a' \left(- \sin. L \,.\, \frac{\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'} - \cos. L \right)$$

Jam autem ponatur:

$$\text{tg. } N = \frac{\text{tg. } a'}{\cos. \omega}$$

$$\text{tg. } N' = \frac{\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}$$

erit:

$$da = - \pi \sec. d' \sin. a' \text{ cotg. } N (\cos. L \text{ tg. } N - \sin. L)$$

$$= - \pi \sec. d' \sin. a' \text{ cosec. } N (\cos. L \sin. N - \sin. L \cos. N)$$

$$= - \pi \sec. d' \sin. a' \text{ cosec. } N \sin. (N - L)$$

$$= \pi \sec. d' \sin. a' \text{ cosec. } N \sin. (L - N) \qquad (15)$$

$$dd = \pi \sin. d' \cos. a' (- \sin. L \text{ tg. } N' - \cos. L)$$

$$= - \pi \sin. d' \cos. a' \sec. N' (\sin. L. \sin. N' + \cos. L \cos. N')$$

$$= - \pi \sin. d' \cos. a' \sec. N' \cos. (L - N') \qquad (16)$$

Quae formulae et calculo logarithmico aptae sunt, et quantitates N, N′ secernunt, non a longitudine solis, sed a stellae loco pendentes.

§ 5.

Sed haec transformatio, paulo generalior reddita, aliquot proferet aequationes, cum his cognatas.

Aequationes cardinales (13), (14), ita scribi possunt:

$$da = \pi \,.\, (\sin. L \,.\, \sec. d' \cos. \alpha' \cos. \omega - \cos. L \,.\, \sec. d' \sin. \alpha')$$
$$dd = \pi \,.\, (\sin. L \,.\, (\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \sin. \alpha' \cos. \omega) - \cos. L \,.\, \sin. d' \cos. \alpha')$$

Ponamus:

$$M = \sec. d' \cos. \alpha' \cos. \omega$$
$$N = \sec. d' \sin. \alpha'$$
$$P = \cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. \alpha'$$
$$Q = \sin. d' \cos. \alpha'$$

erit:

$$da = \pi \,.\, (M \sin. L - N \cos. L)$$
$$dd = \pi \,.\, (P \sin. L - Q \cos. L)$$

Jam vero ponamus:

1.) $M = m \sin. A$	2.) $M = m \cos. A$	3.) $M = m \sin. A$	4.) $M = m \cos. A$
$N = m \cos. A$	$N = m \sin. A$	$N = - m \cos. A$	$N = - m \sin. A$
$P = m' \sin. A'$	$P = m' \cos. A'$	$P = m' \sin. A'$	$P = m' \cos. A'$
$Q = m' \cos. A'$	$Q = m' \sin. A'$	$Q = - m' \cos. A'$	$Q = - m' \sin. A'$

erit:

1.) $da = m \pi (\sin. L \sin. A - \cos. L \cos. A) = - m \pi \cos. (L + A)$
$dd = m' \pi (\sin. L \sin. A' - \cos. L \cos. A') = - m' \pi \cos. (L + A')$

2.) $da = m \pi (\sin. L \cos. A - \cos. L \sin. A) = m \pi \sin. (L - A)$
$dd = m' \pi (\sin. L \cos. A' - \cos. L \sin. A') = m' \pi \sin. (L - A')$

3.) $da = m \pi (\sin. L \sin. A + \cos. L \cos. A) = m \pi \cos. (L - A)$
$dd = m' \pi (\sin. L \sin. A + \cos. L \cos. A') = m' \pi \cos. (L - A')$

4.) $da = m \pi (\sin. L \cos. A + \cos. L \sin. A) = m \pi \sin. (L + A)$
$dd = m' \pi (\sin. L \cos. A' + \cos. L \sin. A') = m' \pi \sin. (L + A')$

Quantitates A et m simul et separatae a se invicem ita determinantur:

1.) $m = \sqrt{(M^2 + N^2)}$	2.) $m = \sqrt{(M^2 + N^2)}$	3.) $m = \sqrt{(M^2 + N^2)}$	4.) $m = \sqrt{(M^2 + N^2)}$
$\text{tg. } A = M : N$	$\text{tg. } A = N : M$	$\text{tg. } A = - M : N$	$\text{tg. } A = - N : M$
$m' = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$	$m' = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$	$m' = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$	$m' = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$
$\text{tg. } A' = P : Q$	$\text{tg. } A' = Q : P$	$\text{tg. } A' = - P : Q$	$\text{tg. } A' = - Q : P$

tg.

Sed, definita alterutra, altera ita determinabitur:

1.) $m = M \operatorname{cosec.} A = N \sec. A$ 2.) $m = M \sec. A = N \operatorname{cosec.} A$ 3.) $m = M \operatorname{cosec.} A = -N \sec. A$ 4.) $m = M \sec. A = -N \operatorname{cosec.} A$

$\sin A = M : m$ $\sin. A = N : m$ $\sin. A = M : m$ $\sin. A = -N : m$
$\cos. A = N : m$ $\cos. A = M : m$ $\cos. A = -N : m$ $\cos. A = M : m$

$m' = P \operatorname{cosec.} A' = Q \sec. A'$ $m' = P \sec. A' = Q \operatorname{cosec.} A'$ $m' = P \operatorname{cosec.} A' = -Q \sec. A'$ $m' = P \sec. A' = -Q \operatorname{cosec.} A'$

$\sin. A' = P : m'$ $\sin. A' = Q : m$ $\sin. A' = P : m$ $\sin. A' = -Q : m$
$\cos. A' = Q : m'$ $\cos. A' = P : m$ $\cos. A' = -Q : m$ $\cos. A' = P : m$

Ergo tandem erit:

1.) $da = -\pi . M \operatorname{cosec.} A \cos. (L + A) = -\pi . \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \operatorname{cosec.} A \cos. (L + A)$
$= -\pi . N \sec. A \cos. (L + A') = -\pi . \sec. d' \sin. a' \sec. A \cos. (L + A)$

$dd = -\pi . P \operatorname{cosec.} A' \cos. (L + A') = -\pi . (\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a') \operatorname{cosec.} A' \cos. (L + A')$
$= -\pi . Q \sec. A' \cos. (L + A') = -\pi . \sin. d' \cos. a' \sec. A' \cos. (L + A')$

in quibus:

$$\operatorname{tg.} A = M : N = \operatorname{cotg.} a' \cos. \omega$$

$$\operatorname{tg.} A' = P : Q = \frac{\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a'}{\sin. d' \cos. a'}$$

2.) $da = \pi . M \sec. A \sin. (L - A) = \pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \sec. A \sin. (L - A)$
$= \pi . N \operatorname{cosec.} A \sin. (L - A) = \pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec.} A \sin. (L - A)$

$dd = \pi . P \sec. A' \sin. (L - A') = \pi . (\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a') \sec. A' \sin. (L - A')$
$= \pi . Q \operatorname{cosec.} A' . \sin. (L - A') = \pi . \sin. d' \cos. a' \operatorname{cosec.} A' \sin. (L - A')$

in quibus:

$$\operatorname{tg.} A = N : M = \operatorname{tg.} a' \sec. \omega$$

$$\operatorname{tg.} A' = Q : P = \frac{\sin. d' \cos. a'}{\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a'}$$

3.) $da = \pi . M \operatorname{cosec.} A \cos. (L - A) = \pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \operatorname{cosec.} A \cos. (L - A)$
$= -\pi . N \sec. A \cos. (L - A) = -\pi \sec. d' \sin. a' \sec. A \cos. (L - A)$
$dd = \pi . P \operatorname{cosec.} A' \cos. (L - A') = \pi (\cos d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a') \operatorname{cosec.} A' \cos. (L - A')$
$= -\pi . Q \sec. A' \cos. (L - A') = -\pi \sin. d' \cos. a' \sec. A' \cos. (L - A')$

in quibus:

$$\text{tg. } A = -M : N = -\text{cotg. } a' \cos. \omega$$

$$\text{tg. } A' = -P : Q = -\frac{\cos d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a'}{\sin. d' \cos. a'}$$

4.) $$da = \pi . M \sec. A \sin. (L + A) = \pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \sec. A \sin. (L + A)$$
$$= -\pi . N \operatorname{cosec}. A \sin. (L + A) = -\pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec}. A \sin. (L + A)$$

$$dd = \pi . P \sec. A' \sin. (L + A') = \pi (\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. a') \sec. A' \sin. (L + A')$$
$$= -\pi . Q \operatorname{cosec}. A' \sin. (L + A') = -\pi \sin. d' \cos. a' \operatorname{cosec}. A' \sin. (L + A')$$

in quibus:

$$\text{tg. } A = -N : M = -\text{tg. } a' \sec. \omega$$

$$\text{tg. } A' = -Q : P = -\frac{\sin. d' \cos. a'}{\cos. d \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin a'}$$

Inter has autem sedecim formulas, aequationes (15), (16), locum occupant sextum et duodecimum.

§ 6.

Jam videamus, quid nobis trigonometrica methodus suppeditet.

Sit ACQC′ planum aequatoris, APQ circulus declinationis, qui transit per punctum vernum A, P polus septemtrionalis aequatoris. Sit sol in C, terra in T, stella in S. Distantiae telluris et sideris a sole CT, CS, productae indicant in sphaera coelesti ipsorum loca heliocentrica T′, S′. Distantia item stellae a terra TS producta indicat illius locum geocentricum S″. Ergo si ducuntur circuli declinationis per utrumque locum terrae atque stellae, PT′T″, PS′C′, PS″C″, erit:

$$APT' = a \qquad APS' = a' \qquad APS'' = a''$$
$$T'T'' = d \qquad S'C' = d' \qquad S''C'' = d''$$

$$APS'' - APS' = S'PS'' = a'' - a = da$$
$$PS' - PS'' = S''C'' - S'C' = d'' - d' = dd$$
$$T'S'' = T'CS'' = T'TS'' = 180^\circ - \varepsilon = \varkappa + p$$
$$T'S' = T'CS' = \varkappa$$
$$S'S'' = T'S'' - T'S' = 180^\circ - \varepsilon - \varkappa = p$$

Jam habemus in triangulis PT′S′, PT′S″:

1.) pro adscensione:

$$\sin. S'PS'' : \sin. PS''S' = \sin. S'S'' : \sin. PS'$$
$$\sin. PS''T' : \sin. T'PS'' = \sin. PT' : \sin. T'S''$$

unde:

unde:

$$\sin. S'PS'' = \frac{\sin. S'S''}{\sin. T'S''} \cdot \frac{\sin. PT'}{\sin. PS'} \cdot \sin. T'PS''$$

sive:

$$\sin. da = \frac{\sin. p}{\sin. \varepsilon} \cdot \frac{\cos. d}{\cos. d'} \cdot \sin. (a'' - a)$$

quae formula, cum sit:

$$\frac{\sin. p}{\sin. \varepsilon} = \sin. \pi$$

$$a'' - a = a' - a + da$$

transit in hanc:

$$\sin. da = \sin. \pi \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a + da)$$

$$\sin. da = \sin. \pi \cos. d \sec d \sin. (a' - a) \cos. da + \sin. \pi \cos. d \sec. d' \cos. (a' - a) \sin. da$$

$$\text{tg.}\, da = \frac{\sin. \pi \cos. d \sec. d' \cos. (a' - a)}{1 - \sin. \pi \cos. d \sec. d' \cos. (a' - a)} \qquad (17)$$

2.) pro declinatione:

$$\sin. PS'' : \sin. PT'S'' = \sin. T'S'' : \sin. T'PS''$$

$$\sin. PS' : \sin. PT'S' = \sin. T'S' : \sin. T'PS'$$

unde:

$$\frac{\sin. PS''}{\sin. PS'} = \frac{\sin. T'S''}{\sin. T'S'} \cdot \frac{\sin. T'PS'}{\sin. T'PS''}$$

sive:

$$\frac{\cos. d''}{\cos. d'} = \frac{\sin. \varepsilon}{\sin. \varkappa} \cdot \frac{\sin. (a' - a)}{\sin. (a'' - a)}$$

quae formula deinceps transit in hanc:

$$\frac{\cos. (d' + dd)}{\cos. d'} = \frac{\sin. (\varkappa + p)}{\sin. \varkappa} \cdot \frac{\sin. (a' - a)}{\sin. (a' - a + da)}$$

$$\cos. dd - \text{cotg.}\, d' \sin. dd' = \frac{\cos. p + \text{cotg.}\, \varkappa \sin. p}{\cos. da + \text{cotg.}\, (a' - a) \sin. da} \qquad (18)$$

Formula (17), cum ipsa identica sit formulae (7), in seriem evoluta eundem, quem illa, dabit valorem ipsius da. Formula (18) autem, in qua fractionis numeratorem licet aequalem unitati ponere, conveniet cum formula (8), et uti supra evoluta, post substitutionem valoris da dabit eundem valorem ipsius dd, qui fuit modo repertus.

§ 7.

Lubet hic quoque approximativa uti methodo.

Du-

Ducatur e centro P, radio PS′, circuli minoris arcus S′R. Planum tangens in R ferme transit per S′, S″. Ergo triangellum S′R′S″ rectilineum et angulum S′RS″ rectum ponimus. Erit:

$$S'R = S'S'' \cos. S''S'R$$
$$S''R = S'S'' \sin. S''S'R$$

Sed habemus:

$$S''S'R = 90^\circ - PS'S'' = PS'T' - 90^\circ$$

Appellemus autem angulum PS′T′ . . . . , σ.

Praeterea reputemus esse:

$$S'S'' = p = \pi \sin. \varkappa$$

erit;

$$S'R = \pi \sin. \varkappa \sin. \sigma$$
$$S''R = - \pi \sin. \varkappa \cos. \sigma$$

Sed trigonometria sphaerica has suggerit aequationes inter quatuor et quinque partes trigoni PT′S′:

$$\sin. \varkappa \sin. \sigma = \cos. d \sin. (a' - a)$$
$$\sin. \varkappa \cos. \sigma = \sin. d \cos. d' - \cos. d \sin. d' \cos. (a' - a)$$

quapropter habemus:

$$S'R = \pi \cdot \cos. d \sin. (a' - a)$$
$$S''R = \pi \cdot (\sin. d' \cos. d \cos. (a' - a) - \sin. d \cos. d')$$

sed praeterea:

$$da = S'PR = C'C'' = S'R \operatorname{cosec.} PS' = S'R \sec. d'$$
$$dd = C''S'' - C'S' = PS' - PS'' = S''R$$

Ergo:

$$da = \pi \cos. d \sec. d' \sin. (a' - a)$$
$$dd = \pi (\cos. d \sin. d' \cos. (a' - a) - \sin. d \cos. d')$$

Videmus, omnes has methodo eventu convenire.

§ 8.

Ecce autem aliam methodum, calculo parallaxeos eclipticae superstructam, calculi differentialis ope inde derivatam.

Hic nimirum docet, qualem vim variatio infinite parva variabilis cujusdam habeat in ipsius functionem aliquam; sed idem, etsi finitae hae variationes fuerint, modo fuerint admodum exiguae, quanta haec vis sit, plerumque satis exacte indicat.

Sit EPL colurus solstitiorum, P polus eclipticae EL, P′ polus aequatoris AR, ♈ punctum arietis, T locus terrae, S stellae; erit:

PP′S

$$PP'S = 90^\circ - a \qquad PS = 90 - b$$
$$P'PS = 90 + l \qquad P'S = 90 - d$$
$$PSP' = \sigma \qquad PP' = \omega$$

Locus aequatorialis stellae invenitur e loco ecliptico hoc formularum systemate:

$$\cos. d \cos. a = \cos. b \cos. l$$
$$\cos. d \sin. a = \cos. \omega \cos. b \sin. l + \sin. \omega \sin. b$$
$$\sin. d = - \sin. \omega \cos. b \sin. b + \cos \omega \sin. b$$

quas cum, positâ solâ constante obliquitate ecliptices ω, differentiamus, invenimus:

$$-\cos.a \sin.d.dd - \cos.d \sin. a.da = - \sin. b \cos.b.dl - \sin. b \cos.l.dl$$
$$-\sin.a \sin.d.dd + \cos.d \cos.a.da = \cos.\omega \cos.b \cos.l.dl - \cos.\omega \sin.b \sin.l.db + \sin.\omega \cos.b.db$$
$$\cos. d.dd = -\sin.\omega \cos.b \cos.l.dl - \sin.\omega \sin.b \sin.l.db + \cos.\omega \cos.b.db$$

multiplicemus priorem per sin. a, secundam per cos. a, atque producta substrahamus, erit:

$$\cos.d.da = \cos.b (\sin.l \sin.a + \cos \omega \cos.l \cos.a) dl + (\cos.b \sin.\omega \cos.a + \sin.b (\cos.l \sin.a - \cos.\omega \sin.l \cos.a)) db$$
$$\cos.d.dd = -\cos.b. \sin.\omega \cos l \; dl + (\cos.b \cos.\omega + \sin.b. \sin.\omega \sin.l) db$$

sed angulus PSP' ad stellam, quem designamus litera σ, ita cum reliquis trianguli partibus cohaeret:

$$\sin. \sigma \cos. b = \sin. \omega \cos. a$$
$$\sin. \sigma \sin. b = - \cos. \omega \cos. a \sin. b + \sin. a \cos. l$$
$$\cos. \sigma = \cos. \omega \cos a \cos. l + \sin. a \sin. l$$
$$\cos. d \sin. \sigma = \sin. \omega \cos. l$$
$$\cos. d \cos. \sigma = \sin. \omega \sin. l \sin. b + \cos. \omega \cos. b$$
$$\sin. d = - \sin. \omega \sin. l \cos. b + \cos. \omega \sin. b$$

quapropter, inducto hoc angulo, formulae differentiales evadunt:

$$\cos. d.da = \cos. b \cos. \sigma.dl + (\cos. b \cos. b \sin. \sigma + \sin. b \sin. b \sin. \sigma) db$$
$$\cos. d.dd = - \cos. d \cos. b \sin. \sigma.dl + \cos. d \cos. \sigma. db$$

sive:

$$\cos. d.da = \cos. b \cos. \sigma.dl + \sin. \sigma.db$$
$$dd = - \cos. b \sin. \sigma.dl + \cos. \sigma.db$$

Sed in nostro casu hae formulae pertinent ad locum heliocentricum stellae. Ergo antequam cum antecedentibus jungantur formulis, accentuari debent d et b. Ergo habemus:

$$da = \sec. d' (\cos. b' \cos. \sigma.dl + \sin. \sigma.db)$$
$$dd = - \cos. b' \sin. \sigma.dl + \cos. \sigma.db$$

in quibus si jam ponimus effectus parallaxeos in l et b:

$$dl = \pi \sec. b' \sin. (l' - l)$$
$$db = \pi \sin. b' \cos. (l' - l)$$

re-

reperiemus:

$$da = \pi \sec. d' \ (\sin. b' \sin. \sigma \cos. (l' - l) + \cos. \sigma \sin. (l' - l)) \qquad (19)$$

$$dd = \pi \qquad (\sin. b' \cos. \sigma \cos. (l' - l) - \sin. \sigma \sin. (l' - l)) \qquad (20)$$

Jam etiam in his formulis coordinatae aequatoriales sunt inducendae. Id fit hoc modo. Habemus in triangulo PQS et P'QT formulas:

$$\sin. PQS \cos. PQ = \cos. PS \sin. PSQ \cos. SPQ + \cos. PSQ \sin. SPQ$$

$$\sin. P'QT \sin. QT = \sin. P'T \ . \ \sin. TP'Q$$

quarum membra antecedentia aequalia cum sint, erit:

$$\cos. PS \sin. PSQ \cos. SPQ + \cos. PSQ \sin. SPQ = \sin. P'T \sin. TP'Q$$

id est:

$$\sin. b' \sin. \sigma \cos. (l' - l) + \cos. \sigma \sin. (l' - l) = \cos. d \sin. (a' - a) \qquad (21)$$

Praeterea in triangulo PQS est:

$$-\cos. PS \cos. PSQ \cos. QPS + \sin. PSQ \sin. QPS = \cos. PQ \cos. QS \cos. PQS + \sin. PQ \sin. QS \ (*)$$

$$= -\sin. QT \cos. QS \cos. TQS + \cos. QT \sin. QS$$

sed

(*) Hanc relationem inter sex trianguli cujuscunque sphaerici partes ita scribo:

$$\sin\ a \sin\ b + \cos.\ a \cos.\ b \cos.\ C = \sin.\ A \sin.\ B - \cos.\ A \cos.\ B \cos.\ c$$

ita autem demonstro:

$$\sin. A : \sin. B = \sin. a : \sin. b$$

$$\sin. A \sin\ b = \sin. B \sin.\ a$$

$$\sin.^2 A \sin^2 b = \sin.^2 B \sin.^2 a$$

$$\sin.^2 A \sin.^2 a + \sin.^2 A \sin.^2 b = \sin.^2 A \sin.^2 a + \sin.^2 B \sin.^2 a$$

$$\sin^2 A (\sin.^2 a + \sin.^2 b) = \sin.^2 a (\sin.^2 A + \sin.^2 B)$$

$$\sin.^2 C (\sin.^2 a + \sin.^2 b) = \sin.^2 c (\sin.^2 A + \sin.^2 B)$$

$$\sin.^2 c + \cos.^2 c + \sin.^2 a \sin.^2 C + \sin.^2 b \sin.^2 C = \sin.^2 C + \cos.^2 C + \sin.^2 A \sin.^2 c + \sin.^2 B \sin.^2 c$$

$$\cos.^2 c + \sin.^2 C (\sin.^2 a + \sin.^2 b - 1) = \cos.^2 C + \sin.^2 c (\sin.^2 A + \sin^2 B - 1)$$

$$\cos.^2 c + \sin.^2 C (\sin.^2 a \sin.^2 b - \cos^2 a \cos.^2 b) = \cos.^2 C + \sin.^2 c (\sin.^2 A \sin.^2 B - \cos^2. A \cos.^2 B)$$

$$(\cos.\ a \cos.\ b + \sin.\ a \sin.\ b \cos.\ C)^2 + \sin.^2 C (\sin^2 a \sin.^2 b - \cos.^2 a \cos.^2 b) =$$

$$(\sin.\ A \sin.\ B \cos.\ c - \cos.\ A \cos.\ B)^2 + \sin.^2 c (\sin.^2 A \sin.^2 B - \cos.^2 A \cos.^2 B)$$

$$\cos.^2 a \cos.^2 b + 2 \sin. a \cos. a \sin. b \cos. b \cos. C + \sin.^2 a \sin.^2 b - \sin.^2 a \sin.^2 b \sin.^2 C + \sin.^2 a \sin.^2 b \sin.^2 C - \cos.^2 a \cos.^2 b \sin.^2 C =$$

$$\sin^2 A \sin.^2 B - 2 \sin. A \cos. A \sin. B \cos. B \cos. c + \cos.^2 A \cos.^2 B - \sin.^2 A \sin.^2 B \sin.^2 c + \sin.^2 A \sin.^2 B \sin.^2 c - \cos.^2 A \cos.^2 B \sin.^2 c$$

$$\sin.^2 a \sin.^2 b + 2 \sin.\ a \cos.\ a \sin. b \cos. b \cos. C + \cos.^2 a \cos.^2 b\ (1 - \sin.^2 C) =$$

$$\sin^2 A \sin.^2 B - 2 \sin.\ A \cos.\ A \sin.\ B \cos.\ B \cos.\ c + \cos.^2 A \cos.^2 B (1 - \sin.^2 c)$$

$$\sin.\ a \sin.\ b + \cos.\ a \cos.\ b \cos.\ C = \sin.\ A \sin.\ B - \cos.\ A \cos.\ B \cos.\ c.$$

Sed multo facilior evadit haec demonstratio ope trianguli polaris.

Sit ABC triangulum quodvis sphaericum, A'B'C' ipsius triangulum polare, Erit:

$$AD = 90^\circ, \quad BE = 90^\circ, \quad A'E = 90^\circ, \quad B'D = 90^\circ$$

Jam habemus:

$$\cos. CE \cos. CD + \sin. CE \sin. CD \cos. DCE = \cos. DE = \cos. C'D \cos. C'E + \sin. C'D \sin. C'E \cos. DC'E$$

$$\sin. BC \sin. AC + \cos. BC \cos. AC \cos. ACB = \sin. B'C' \sin. A'C' - \cos B'C' \cos. A'C' \cos. DC'E$$

$$\sin. BC \sin. AC + \cos. BC \cos. AC \cos. ACB = \sin. BAC \sin. ABC - \cos. BAC \cos. ABC \cos. AB$$

$$\sin.\ a \sin.\ b + \cos.\ a \cos.\ b \cos.\ C = \sin.\ A \sin.\ B - \cos.\ A \cos.\ B \cos.\ C$$

sedin triangulo QST et in triangulo P′ST habemus:

$$\sin. ST \cos. QST = - \sin. QT \cos. QS \cos. TQS + \cos. QT \sin. QS$$
$$\sin. ST \cos. P'ST = - \sin. P'T \cos. P'S \cos. TP'S + \cos. P'T \sin. P'S$$

quae dant:

$$- \sin. QT \cos. QS \cos. TQS + \cos. QT \sin. QS = - \sin. P'T \cos. P'S \cos. TP'S + \cos. P'T \sin. P'S$$

Ergo erit:

$$\cos. PS \cos. PSQ \cos. QPS - \sin. PSQ \sin. QPS = \sin. P'T \cos. P'S \cos. TP'S - \cos. P'T. \sin. P'S$$

id est:

$$\sin. b' \cos. \sigma \cos. (l' - l) - \sin. \sigma \sin. (l' - l) = \cos. d \sin. d' \cos. (a' - a) - \sin. d \cos. d' \quad (22)$$

Itaque facta substitutione ex (21), (22), in (19), (20), formulae illae evadent:

$$da = \pi \sec. d' \cos. d \quad \sin. (a' - a)$$
$$dd = \pi \quad (\cos. d \sin. d' \cos. (a' - a) - \sin. d \cos. d')$$

quae jam pridem nobis sunt cognitae.

§ 9.

Oportet, ut hoc loco inquiramus in conditiones maximae parallaxeos aequatorialis, eoque accuratius, quo crebrius haec disquisitio astronomos, circa parallaxin occupatos, ad se adverterit.

Ergo repetamus aequationes (13), (14):

$$da = \quad - \pi \sec. d' (\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega)$$
$$dd = \pi \cos. d' \sin. L \sin. \omega - \pi \sin. d' (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega)$$

neque enim necesse est, ut ad formulas rigidas recurramus.

Primo loco agemus de adscensione, secundo de declinatione.

Igitur quaeramus primum, quaenam stella prae caeteris maxima adscensionis parallaxi afficiatur, tum quo tempore in unaquaque stella maximum illud obtineat.

Et prior formula quidem aperte nos docet, eo majorem esse da, paribus caeteris, quo major sit d': id est, stellas polis mundi propiores majore affici adscensionis parallaxi, quam stellas inde remotiores; minima autem gaudere stellas aequatoriales, in quibus est:

$$da = - \pi (\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega)$$

Enimvero tempus, quo data quaedam stella attingat maximum, in utraque formula tam arcte cohaeret cum loco stellae, quae tempore dato maximam attingat adscensionis parallaxin, ut alterum altero determinetur, neque seorsim queat indicari. Itaque maximus est quaerendus valor coefficientis:

$$y = \cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega \quad (23)$$

Valor quidem ille maximus est 1. Ambo enim membra semper erunt signo diversa, ut

altero alterum imminuatur. Ergo valor maximus non potest alterutrius termini valorem excedere. Sed posterior coefficientem habet cosinum ω. Ergo non poterit prioris valorem maximum superare. Sed hujus valor maximus est 1. Ergo ipsius etiam y valor maximus est 1. Hic autem valor locum habet, quando simul est:

$$\text{aut} \quad L = 0^\circ \quad \text{et} \quad a' = 90^\circ$$
$$\text{aut} \quad L = 180 \quad \text{et} \quad a' = 270$$

Sed videamus, quid praestet differentiatio. Differentiantes ipsum y respectu variabilium L et a', invenimus:

$$\partial y = (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega)\, \partial a' - (\sin. L \sin. a' + \cos. L \cos. a' \cos. \omega)\, \partial L$$

Jam conditiones maximi, $\frac{\partial y}{\partial a'} = 0$ et $\frac{\partial y}{\partial L} = 0$, dabunt aequationes:

$$\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega = 0$$
$$\sin. L \sin. a' + \cos. L \cos. a' \cos. \omega = 0$$

quibus satisfieri nequit, nisi his duobus valorum paribus:

$$L = 0^\circ \quad \text{et} \quad a' = 90^\circ, \text{ aut } 270^\circ$$
$$L = 180 \quad \text{et} \quad a' = 270, \text{ aut } 90$$

Alterutrum par, substitutum in aequatione (23), dabit:

$$y = \pm 1$$

quod convenit cum ratiocinatione supra exhibita.

Hinc jam sequitur, stellas in coluro solstitiorum sitas, omnium maximam posse habere adscensionis parallaxin, eamque habituras esse aequinoctii utriusque tempore. Itaque non sufficit, $L - a' = 90^\circ$, aut 270°, esse. Sed $L = 0^\circ$, aut 180°, esse debet. Caussa est in factore cos. D, qui occurrit in formula (11). Hujus enim factoris maximus valor locum habet, quando solis declinatio est nulla, id est tempore alterutrius aequinoctii.

Enimvero, cum de certa quadam stella est sermo, a' constans habenda est, et soli satisfaciendum est aequationi: $\frac{\partial y}{\partial L} = 0$

quae dat:

$$\sin. L \sin. a' + \cos. L \cos. a' \cos. \omega = 0$$

hoc est:

$$\text{tg. } L = - \text{ cotg. } a' \cos. \omega \qquad (24)$$

Sed quum sit:

$$\text{tg. } L = \text{tg. } A \sec. \omega$$

formula illa evadet:

$$\text{tg. } A \sec. \omega = - \text{ cotg. } a' \cos. \omega$$
$$\text{tg. } A = - \text{ cotg. } a' \cos.^2 \omega$$

Sed habemus:

$$\omega = 23^\circ\, 27'\, 30''$$
$$\cos.^2 \omega = 0{,}9577837$$

Qua-

Quapropter perparum abest, quin habeamus:

$$\text{tg. A} = -\text{ cotg. } \alpha'$$

hoc est:

$$A = 90^\circ + \alpha', \qquad \text{aut} \qquad A = 270^\circ + \alpha'$$

quibuscum illud convenit praeceptum, quod in libris elementaribus deprehenditur.

Sed quaeramus, quantus sit hic maximus valor. Itaque, substituto in (23) valore ipsius L e (24), habemus:

$$\begin{aligned} y &= \cos. L \sin. \alpha' - \sin. L \cos. \alpha' \cos. \omega \\ &= \frac{\sin. \alpha' - \text{tg. } L \cos. \alpha' \cos. \omega}{\sec. L} \\ &= \frac{\sin. \alpha' + \text{cotg. } \alpha' \cos. \omega \cos. \alpha' \cos. \omega}{\sqrt{(1 + \text{cotg.}^2 \alpha' \cos.^2 \omega)}} \\ &= \frac{\sin.^2 \alpha' + \cos.^2 \alpha' \cos.^2 \omega}{\sin. \alpha' \sqrt{(1 + \text{cotg.}^2 \alpha' \cos.^2 \omega)}} \\ &= \frac{\sin.^2 \alpha' + \cos.^2 \alpha' \cos.^2 \omega}{\sqrt{(\sin.^2 \alpha' + \cos.^2 \alpha' \cos.^2 \omega)}} \\ &= \sqrt{(\sin.^2 \alpha' + \cos.^2 \alpha' \cos.^2 \omega)} \\ &= \sqrt{(1 - \cos.^2 \alpha' \sin.^2 \omega)} \end{aligned}$$

Cujus valor maximus est 1, quando $\alpha' = 90^\circ$, aut 270°; minimus autem est $\sqrt{(1 - \sin.^2 \omega)} = \cos. \omega = 0{,}9173498$, quando $\alpha' = 0^\circ$, aut 180°. Sed hic ab illo non multum differt.

Itaque efficitur hoc praeceptum generale, adscensiones stellarum perparum afferre discriminis, colurum tamen solstitiorum aliquid habere praecipui; annuo solis cursu autem cum unaquaque stella omnes percurrat cum sole adspectus, id tempus dare maximam adscensionis parallaxin, quo stella est prope quadraturam cum sole, vel potius, quando est

$$\text{tg. A} = -\ 0{,}958 \text{ cotg. } \alpha'$$

caeterum declinationes majores majorem reddere hanc parallaxin.

§ 10.

Secundo loco quaeramus maximae parallaxeos declinationis conditiones.

Formula, qua in genere haec parallaxis indicatur,

$$dd = -\pi \sin. d' (\cos. L \cos. \alpha' + \sin. L \sin. \alpha' \cos. \omega) + \pi \cos. d' \sin. L \sin. \omega$$

involutas habet tres variabiles L, α', d'. Nequit hic, quod supra factum est, a priori intuitu conditio maximi in d indicari.

Itaque maximum hujus formulae valorem oportet quaerere differentiando respectu trium harum variabilium. Quo facto habemus:

$$\partial(dd) = \pi \sin. d' (\cos. L \sin a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega) \quad \partial a'$$
$$- (\pi \cos. d' (\cos. L \cos a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega) + \pi \sin. d' \sin. L \sin. \omega) \partial d'$$
$$+ (\pi \sin. d' (\sin. L \cos. a' - \cos. L \sin. a' \cos. \omega) + \pi \cos. d' \cos. L \sin. \omega) \partial L$$

unde hae ducuntur aequationes:

$$\sin. d' (\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega) = 0$$
$$\cos. d' (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega) + \sin. d' \sin. L \sin. \omega = 0$$
$$\sin. d' (\sin. L \cos. a' - \cos. L \sin. a' \cos. \omega) + \cos. d' \cos. L \sin. \omega = 0$$

Ex his inveniundae sunt L, a', d'. Sed labor ille non exiguus est. Statim autem apparet, praeter alia valorum systemata, quae possint assignari, hoc saltem tribus simul aequationibus satisfacere:

$$\sin. L = 0 \qquad \cos. L = 1$$
$$\sin. a' = 0 \qquad \cos. a' = 1$$
$$\cos. d' = 0 \qquad \sin. d' = 1$$

Sed viam ingredi juvat magis directam.

Itaque cum L anni spatio decurrat totam circumferentiam, id est omnes adipiscatur valores angulares, figamus mentem in stellam certam quandam, ut videamus, quali solis longitudo esse oporteat, ut haec stella suum attingat parallaxeos declinatoriae maximum, id est, quo tempore parallaxis illa in hac stella sit maxima.

Jam a' et d' constantes sunt, solus L variabilis est. Ponamus quotum differentiale primum:

$$\frac{\partial (dd)}{\partial L} = 0$$

erit:

$$\sin. d' (\sin. L \cos. a' - \cos. L \sin. a' \cos. \omega) + \cos. d' \cos. L \sin \omega = 0$$

unde:

$$\text{tg. } L = \frac{\sin. d' \sin.^2 a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}$$

Sed quum sit:

$$\text{tg. } L = \text{tg. } A \sec. \omega$$

erit:

$$\text{tg. } A = \frac{\sin. d' \cos. \omega \sin. a' - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'} . \cos. \omega$$

Hinc elucet, anni tempus, quo maxima parallaxis declinationis obtineat, non solum ab adscensione, uti supra, sed a declinatione ipsa etiam pendere, adeoque non esse idem omnibus stellis, quae in eodem circulo declinatorio (per mundi polos transeunte) sitae sint.

Jam vero maximus valor parallaxeos, quae hoc tempore obtinet, erit functio ipsius loci, quem stella occupat.

Quae-

Quaeramus ergo hunc valorem, et determinemus inde, quinam locus stellae inter reliquos sit plurimum parallaxi declinationis obnoxius.

Hoc ut efficiatur, substituendus est hic valor ipsius L in aequatione ipsius dd, vel, quod eodem redit, in coefficiente variabili y.

$$y = \cos. d' \sin. L \sin. \omega - \sin. d' (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega)$$
$$= \sin. L (\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' (\operatorname{cotg}. L. \cos. a' + \sin. a' \cos. \omega))$$
$$= \frac{\dfrac{\sin. d' \cos. \omega \sin. a' - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}}{\sqrt{\left(1 + \left(\dfrac{\sin. d' \cos. \omega \sin. a' - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}\right)\right.}} \cdot$$
$$\left(\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \left(\frac{\sin. d' \cos. a'}{\sin. d' \cos. \omega \sin. a' - \cos. d' \sin. \omega} \cdot \cos. a' + \sin. a' \cos. \omega\right)\right)$$
$$= - \sqrt{(\sin.^2 d' \cos.^2 a' + (\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega)^2)}$$
$$= - \sin. d' \cos. a' \cdot \sqrt{\left(1 + \left(\frac{\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}\right)^2\right)}$$

Jam maximum hujus formulae quaerendum est respectu variabilium a' et d', vel potius maximum hujus, quae sequitur:

$$z = (\sin. d' \cos. a')^2 + (\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega)^2$$

Erit autem, facta differentiatione:

$$\partial z = 2 \sin. d' \cos. a' (\cos. d' \cos. a' . \partial d' - \sin. d' \sin. a' . \partial a')$$
$$+ 2 (\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d \sin. \omega) . (\cos. d' \sin. a' \cos. \omega . \partial d' + \sin. d' \cos. a' \cos. \omega . \partial a' +$$
$$\sin. d' \sin. \omega . \partial d')$$
$$= - 2 (\sin.^2 d' \sin. a' \cos. a' - \sin.^2 d' \sin. a' \cos. a' \cos.^2 \omega + \sin. d' \cos. d' \cos. a' \sin. \omega \cos. \omega) \partial a'$$
$$+ 2 (\sin. d' \cos. d' \cos.^2 a' + \sin. d' \cos. d' \sin.^2 a' \cos.^2 \omega - \sin. d' \cos. d' \sin.^2 \omega -$$
$$\cos.^2 d' \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega + \sin.^2 d' \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega) \partial d'$$
$$= - 2 (\sin.^2 d' \sin. a' \cos. a' \sin.^2 \omega + \sin. d' \cos. d' \cos a' \sin. \omega \cos. \omega) \partial a'$$
$$+ 2 (\sin. d' \cos d' (\cos.^2 a' + \sin.^2 a' \cos.^2 \omega - \sin.^2 \omega) - (\cos.^2 d' - \sin.^2 d') \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega) \partial d'$$
$$= - 2 \sin. d' \cos. a' \sin. \omega (\sin. d \sin. \omega \sin a' + \cos. d' \cos. \omega) \partial a'$$
$$+ (2 \sin. d' \cos. d' (\cos.^2 \omega - \sin.^2 a' \sin.^2 \omega) - 2 (\cos.^2 d' - \sin.^2 d') \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega) \partial d'$$

Hinc ducuntur aequationes maximi:

$$\frac{\partial z}{\partial a'} = - 2 \sin. d' \cos. a' \sin. \omega (\sin. d \sin. \omega \sin. a' + \cos. d' \cos. \omega) = 0$$

$$\frac{\partial z}{\partial d'} = \sin. 2d' (\cos.^2 \omega - \sin.^2 a' \sin.^2 \omega) - 2 \cos. 2d' \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega = 0$$

quibus determinandae erunt a' et d'.

Postrema statim praebet:

tg. $2d'$

$$\text{tg. } 2d' = \frac{2 \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega}{\cos.^2 \omega - \sin.^2 a' \sin.^2 \omega}$$

unde sequitur:

$$\sin. d' = \frac{\sin. a' \sin. \omega}{\sqrt{(\cos.^2 \omega + \sin^2. a' \sin.^2 \omega)}}$$

$$\cos. d' = \frac{\cos. \omega}{\sqrt{(\cos.^2 \omega + \sin^2. a' \sin.^2 \omega)}}$$

Hi valores sinûs d' et cosinûs d' in priori substituti, dabunt:

$$\frac{-2 \sin. a' \cos. a' \sin.^2 \omega}{\sqrt{(\cos.^2\omega + \sin.^2 a' \sin.^2\omega)}} \cdot \left(\frac{\sin.^2 a' \sin.^2 \omega}{\sqrt{(\cos.^2\omega + \sin.^2 a' \sin^2 \omega)}} + \frac{\cos^2. \omega}{\sqrt{(\cos.^2\omega + \sin.^2 a' \sin.^2\omega)}}\right) = 0$$

hoc est:

$$2 \sin. a' \cos. a' \sin.^2 \omega = 0$$

$$\sin. 2a' \qquad = 0$$

Huic aequationi omnes satisfaciunt valores, qui continentur formula:

$$a' = \frac{n\pi}{2}$$

modo sit n numerus integer.

Itaque hoc jam habemus, stellas, quae maxima afficiantur parallaxi declinationis, sitas esse in alterutro coluro.

Quaerenda jam est declinatio, quae plurimum huc faciat, ex aequatione:

$$\text{tg. } 2d' = \frac{2 \sin. a' \sin. \omega \cos. \omega}{\cos.^2 \omega - \sin.^2 a' \sin.^2 \omega}$$

Sed hic distinguendum est inter duos casus.

1.) Ponamus, numerum n esse parem. Erit series valorum ipsius a':

$$a' = 0 \times \pi, \quad 1 \times \pi, \quad 2 \times \pi, \quad 3 \times \pi, \quad \text{cet.}$$

$$= \quad 0^\circ, \quad 180^\circ, \quad 360^\circ, \quad 540^\circ, \quad \text{cet.}$$

Jam vero erit:

$$\sin. a' = 0 \quad \text{et} \quad \cos. a' = \pm 1$$

Itaque habemus:

$$\text{tg. } 2d' = 0$$

$$d' = \frac{m\pi}{2}$$

ubi rursus m est numerus quilibet integer. Ergo d' in hoc casu habebit aliquem e valoribus hujus seriei:

$$d' = 0^\circ, \quad 90^\circ, \quad 180^\circ, \quad 270^\circ, \quad 360^\circ \quad \text{cet.}$$

Sed non est, quod in hac quaestione astronomica attendamus ad valores, in a' unam circumferentiam positivam, in d' autem unum quadrantem, utroque sumtum sensu, excedentes;

Ergo

Ergo cum valoribus:

$$a' = 0^\circ \quad \text{et} \quad a' = 180^\circ$$

conveniunt valores:

$$d' = -90^\circ,\ d' = 0^\circ,\ d' = +90^\circ$$

2.) Ponamus, numerum n esse imparem. Erit series valorum inde sequentium:

$$a' = \tfrac{1}{2}\pi,\ \tfrac{3}{2}\pi,\ \tfrac{5}{2}\pi,\ \text{cet.}$$
$$= 90^\circ,\ 270^\circ,\ 450^\circ,\ \text{cet.}$$

Et jam erit:

$$\sin.\ a' = \pm 1 \quad \text{et} \quad \cos.\ a' = 0$$

Unde sequitur:

$$\text{tg.}\ 2d' = \pm \frac{2 \sin.\ \omega \cos.\ \omega}{\cos.^2 \omega - \sin.^2 \omega} = \pm \text{tg.}\ 2\omega$$
$$2d' = q\pi \pm 2\omega$$
$$d' = \frac{q\pi}{2} \pm \omega$$

ubi q est numerus integer.

Sed cum a' et d' adstringamus conditioni modo prolatae, habemus haec systemata:

$$a' = 90^\circ \text{ cum } d' = \omega, \text{ aut } d' = -90^\circ + \omega$$
$$a' = 270 \text{ cum } d' = -\omega, \text{ aut } d' = 90 - \omega$$

Revera enim aequationibus duabus maximi, aeque omnia haec satisfaciunt valorum systemata.

$a' = 0^\circ$	$d' = -90^\circ$	0°	$+90^\circ$
$a' = 90$	$d' = \omega$	$-90^\circ + \omega$	
$a' = 180$	$d' = -90^\circ$	0	$+90^\circ$
$a' = 270$	$d' = -\omega$	$90 - \omega$	

Itaque nunc videndum est, quantum singula efficiant coefficientem z.

$a' = 0$	et	$d' = 0$	facit	$z = \sin.^2 \omega$
$a' = 0$	«	$d' = \pm 90^\circ$	«	$z = +1$
$a' = 90$	«	$d' = \omega$	«	$z = 0$
$a' = 90$	«	$d' = -90^\circ + \omega$	«	$z = +1$
$a' = 180$	«	$d' = 0$	«	$z = \sin.^2 \omega$
$a' = 180$	«	$d' = \pm 90^\circ$	«	$z = +1$
$a' = 270$	«	$d' = -\omega$	«	$z = 0$
$a' = 270$	«	$d' = 90 - \omega$	«	$z = +1$

Apparet itaque, inter hos octo valores esse duos, qui ad minimum pertineant, duos autem, qui singularem quendam casum, $z = \sin.^2 \omega = 0{,}6309374$, indicent, quatuor vero de-

denique, qui revera maximi conditionibus quaesitis satisfaciant. Hi casus ita explicandi videntur.

Quando $a' = 0°$ vel $180°$ cum $d' = \pm 90°$, stellae sitae in coluro aequinoctiorum, maxima gaudent declinationis parallaxi, eoque majori, quo propius ipsarum declinatio accedat ad quadrantem. Ipse polus mundi limitem hujus incrementi constituit.

Quarta autem linea et octava dat $a' = 90°$ cum $d' = -90° + \omega$, et $a' = 270°$ cum $d' = 90° - \omega$. Prius par harum coordinatarum convenit in antarcticum, posterius in arcticum eclipticae polum.

Jam vero cum tota haec disquisitio de a' et d', tanquam fundamento, nitatur hac hypothesi, longitudinem solis esse talem, qualis possit in unaquaque stella maximam efficere declinationis parallaxin, et cum in hac hypothesi maximus valor ipsius z repertus sit 1, praeterea cum ex antecedentibus reperiatur:

$$y = -\sqrt{z} \quad \text{et} \quad dd = \pi y$$

adeoque sit:

$$dd = \pi y = -\pi\sqrt{z}$$

luculenter apparet, maximam parallaxin declinationis esse $dd = \pm \pi$, id est, eam nunquam et nusquam excedere posse parallaxem polarem.

§ 11.

Sed non possum ab hoc argumento ad alia transgredi, antequam ostendero, easdem conditiones, quas modo pro maxima parallaxi tam adscensionis, quam declinationis invenerimus, non minus facili via inveniri ex aequationibus:

$$da = \pi \sec. d' \sin a' \operatorname{cosec.} N \sin. (L - N)$$
$$dd = -\pi \sin. d' \cos. a' \sec. N' \cos. (L - N)$$

in quibus est:

$$\operatorname{tg.} N = \operatorname{tg.} a' \sec. \omega$$
$$\operatorname{tg.} N' = \frac{\sin. d' \sin. a' \cos. \omega - \cos. d' \sin. \omega}{\sin. d' \cos. a'}$$

Nam 1.) quod ad tempus attinet anni, quum neque N neque N' a longitudine solis, id est, ab anni tempore pendeant, apparet maximam parallaxin esse:

1. adscensionis, quando:

$$\sin. (L - N) = \pm 1, \text{ id est, } L - N = 90°, \text{ aut } 270°$$

2. declinationis, quando:

$$\cos. (L - N') = \pm 1, \text{ id est, } L - N' = 0, \text{ aut } 180°$$

quapropter illud tempus maximam praebet parallaxin:

1.

1. adscensionis, quando:

$$\text{tg. L} = \text{tg.}\left(\text{N} + \begin{matrix}90\\270^\circ\end{matrix}\right) = -\text{ cotg. N} = -\text{ cotg. } a' \cos.\omega$$

2. declinationis, quando:

$$\text{tg. I} = \text{tg.}\left(\text{N}' + \begin{matrix}0\\180\end{matrix}\right) = +\text{ tg. N}' = \frac{\sin. d' \sin a' \cos.\omega - \cos. d' \sin.\omega}{\sin. d' \cos. a'}$$

quae egregie cum superioribus conveniunt. Et haec quidem de tempore.

Sed 2.) quod ad locum attinet stellae, quaerendum est, quinam valores adscribendi sint ipsis a' et d', ut maximos valores acquirant formulae da et dd, quae jam (adsignato longitudini solis L valore illo, quem modo exhibuerimus adaptatum maximo) in has transiere:

$$da = \pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec.} \text{N}$$
$$dd = -\pi \sin. d' \cos. a' \sec. \text{N}'$$

Sed ita si illas scripserimus:

$$\begin{aligned} da' &= \pi \sec. d' . \sin. a' \sqrt{\left(1 + \frac{1}{\text{tg.}^2 a' \sec.^2 \omega}\right)} \\ &= \pi \sec. d' . \sqrt{(\sin.^2 a' + \cos.^2 a' \cos.^2 \omega} \\ &= \pi \sec. d' . \sqrt{(1 - \cos.^2 a' \sin.^2 \omega)} \\ dd &= -\pi \sin. d' \cos. a' . \sqrt{\left(1 + \left(\frac{\sin. d' \sin. a' \cos.\omega - \cos. d' \sin.\omega}{\sin. d' \cos. a'}\right)^2\right)} \\ &= -\pi . \sqrt{(\sin.^2 d' \cos.^2 a' + (\sin. d' \sin. a' \cos.\omega - \cos. d' \sin.\omega)^2)} \end{aligned}$$

unicuique apparet, has formulas non differre ab iis, quas paulo ante dedimus.

Piazzius (*) quaerit tempora maximae minimaeque parallaxeos declinatoriae secundum hanc regulam:

Si ponitur: $\text{tg. } x = \text{cotg. ang. posit.} \times \sin. \text{latit.}$

et quaeritur: $\varphi = \text{longit. stellae} + x$

erit φ locus terrae, ubi parallaxis illa evanescit: cui si adhibeas $\pm 3^s$, noveris puncta maximi et minimi.

Calandrellius (†), ut vitiose indicatum vidit in ephemeridibus Gallicis (*), declinationis parallaxin maximam pro *Wega*, hoc est lucida *Lyrae*, cadere in menses Aprilis et Octobris ineuntes, quaesivit methodum, quae indicaret orbitae nostrae puncta, ubi hoc maximum obtineat. Primum in ellipsi fixae apparenti quaerit ea puncta, in quibus maxima et minima est declinatio; invenit autem methodo analytica (id quod Manfredius constructione), haec esse illa puncta, in quibus utrinque productus tangens

(*) Von Zach, *Monatl Corresp.* 1808. XVIII, 406.
(†) Von Zach, *Monatl. Corresp.* 1809 XIX, 58.
(*) *Connaissance des temps*, pour l'an XIV, 458.

gens ad circulum declinatorium stellae secat ellipsin. Jam ut tempora cognoscat, quibus stella in his punctis conspici possit, necesse est, ut puncta orbitae terrestris inveniat, unde stellae hic situs adscribitur. Itaque ponit:

$$\text{cotg. } \phi = \text{sin. latit. stellae} \times \text{cotg. ang. posit.}$$

et quaerit:

$$\psi = \phi + \text{long. solis, quae } 3^s \text{ aut } 9^s \text{ differt a longitudine stellae}$$

Erit ψ longitudo puncti orbitae, ubi parallaxis declinationis est nulla.

§ 12.

Operae pretium fuerit, neque ab hoc loco alienum, calculi quaedam specimina, aut tabellas etiam maximarum parallaxium proferre pro fixis lucidioribus. Anteaquam autem eo progrediamur, locus supra interruptus, qui est de aberrationis et parallaxeos nexu, ad finem perducendus est.

Neglecta itaque terrestris orbitae excentricitate, formulae aberrationis in adscensione et declinatione erunt hae: (†)

$$\Delta a = - \qquad \alpha \text{ sec. } d' \text{ (sin. L sin. } a' + \text{cos. L cos. } a' \text{ cos. } \omega)$$

$$\Delta d = - \alpha \text{ cos. } d \text{ cos. L sin. } \omega + \alpha \text{ sin. } d' (- \text{sin. L' cos. } a' + \text{cos. L sin. } a' \text{ cos. } \omega)$$

Jam si in his formulis auxeris L uno quadrante, id est, scripseris $L + 90^\circ$ loco L, hae formulae, etsi in coefficiente α differant, caeteroquin ad amussim cum iis convenient, quas pro annua parallaxi adscensionis et declinationis supra sunt repertae.

Itaque transformatio etiam harum formularum:

$$\Delta a = - \alpha \text{ sec. } d' \text{ sin. } a' \text{ cosec. N cos. } (L - N)$$

$$\Delta d = - \alpha \text{ sin. } d' \text{ cos. } a' \text{ sec. N' sin. } (L - N')$$

in quibus est:

$$\text{tg. N} = \text{tg. } a' \text{ sec. } \omega$$

$$\text{tg. N'} = \frac{\text{sin. } d' \text{ cos. } \omega \text{ sin. } a' - \text{cos. } d' \text{ sin. } \omega}{\text{sin. } d' \text{ cos. } a'}$$

convenit cum transformatione illa, quae supra exhibita est.

Similitudo autem illa, quae aberrationem inter et parallaxin intercedit, optatam largitur nobis parallaxeos supputandae opportunitatem, in auxilium vocatis tabulis satis obviis, quae per centum hos annos pro aberratione fuere computatae.

In

(†) Delambre, *Astronomie Theorique et Pratique*. III, 111, 112.

In his sunt tabulae aberrationis fixarum, quae vocantur speciales, nixae formularum systemate hujusmodi aliquo:

$$\Delta\alpha = -\,\alpha \sec. d' \sin. \alpha' \sec. A \sin. (A + L)$$
$$\Delta d = -\,\alpha \sin. d' \cos. \alpha' \sec. A' \sin. (A' + L)$$
$$\text{tg. } A = \text{cotg. } \alpha' \cos. \omega$$
$$\text{tg. } A' = \frac{\cos. d' \sin. \omega - \sin. d' \cos. \omega \sin. \alpha'}{\sin. d' \cos. \alpha'}$$

Has si accommodare volueris ad parallaxin, L uno quadrante augendus est et α mutandus in π. Quod si feceris, habebis cum iisdem A et A':

$$d\alpha = -\,\pi \sec. d' \sin. \alpha' \sec. A \cos. (A + L)$$
$$dd = -\,\pi \sin. d' \cos. \alpha' \sec. A' \cos. (A' + L)$$

Revera has formulas, eosdemque valores angulorum A, A', invenies supra (§ 5).

§ 13.

Jam vero ad finem perductis his lubet tabulam subjungere, quae parallaxes indicet, tam adscensionis, quam declinationis, stellarum 45 Enckianarum, conflatam cummaxime et ductam e tabulis aberrationis specialibus, quas formulis modo laudatis fundavere Littrovius (*) et Herschelius (†).

Calculi autem quae sit ratio, quo melius cognoscatur, speciminis loco, parallaxin Ursae minoris δ computatam addimus.

Ursae minoris δ, 1830. $\alpha' = 276^\circ\, 47'\, 0'',02$

$\omega = 23^\circ\, 27'\, 40''$ $d' = 86\ 35\ 6,85$

l. cotg. α' = 9,0753563 —	l. tg. α' = 0,9246437 —	l. sec. α' = 0,9276245 +
l. cos. ω = 9,2625250	l. cos. ω = 9,9625258	l. sin. ω = 9,6000211
l. tg. A = 9,0378821 —	l. II = 0,8871695 —	l. cotg. d' = 8,7757527
A = 360° — 6° 14'	II = — 7,712043	l. I = 9,3034683
= 353° 46'		I = +0,201126
l. sec. A = 0,00257	l. sec. A' = 0,90179 —	II = — 7,712043
l. sec. d' = 1,22502	l. sin. d' = 9,99923	tg. A' = 7,9131169
l. sin. α' = 9,99695 —	l. cos. α' = 9,07231	l. tg. A' = 0,8983505
l. max. = 1,22454 —	l. max. = 9,97333 —	A' = 180° + 82° 48'
max. = 16,7703	max. = 0,94044	= 262° 48'

Er-

(*) *Theoretische und Practische Astronomie.* I, pag. 59 et tab. XX.

(†) *Memoirs of the Astronomical Society of London.* II, pag. 425 et tabb. II, VI.

Ergo habemus:

Ursae minoris δ,	parallaxis adscensionis	16,7705 cos. (353° 46′ + L)
1830.	parallaxis declinationis	0,9404 cos. (262 48 + L)

In hoc calculo unica haec cautio est adhibenda, ut illi sumantur valores angulorum A, A′, qui reddant coefficientes maximos negativos, ut, praefixo signo —, tandem positivi evadant, solius uniformitatio tabulae gratia. Caeterum in columnis 5 et 6 tabulae sequentis hos coefficientes, logarithmicos esse voluimus. Reliquarum explicatio est titulus.

Sed ex hac tabula, quam voco I, alteram II computavi, quae indicat, primum ipsa maxima parallaxeos tam adscensionis quam declinationis, in secundis arcus expressa, pro parallaxi polari $\pi = 1''$, tum vero tempus anni, quo locum habet quodque maximum, minimum et medium.

Ergo colmmnae 3 et 4 continent numeros, qui cum logarithmis modo laudatis conveniunt. Dies autem, qui sunt in columnis 5, 6, 7, 8, ita definivi. Quaesivi primum in ephemeride Enckiana anni 1830, qui est medius inter duos bissextiles, complementa arcuum A et A′ tabulae I tam ad 360°, quam ad 450°. Ita inveni longitudines solis L, qui reddant cos. (A + L) et cos. (A′ + L) aut nullos, aut aequales radio.

TABULA

TABULA I.

Parallaxis annua quarumdam stellarum fixarum.

Numerus.	Stella.		Adscensio. -1830-	Declinatio.	Parallaxis adscensionis.	Parallaxis declinationis.
1.	Pegasi	γ.	0h 4m29s,455	14°14′16″,49	9,9760 cos. (268°47′+L)	9,6571 cos. (237°11′+L)
2.	Cassiopeae	α.	0 30 54, 657	55 36 12,67	0,2113 cos. (261 35+L)	9,9174 cos. (188 34+L)
3.	Ursae minoris	α.	0 59 31, 705	88 34 8,43	1,5199 cos. (253 51+L)	9,9964 cos. (166 56+L)
4.	Arietis	α.	1 57 36, 404	22 39 15,70	0,0069 cos. (238 26+L)	9,5887 cos. (210 2+L)
5.	Ceti	α.	2 53 24, 030	3 25 2,42	9,9817 cos. (224 11+L)	9,5597 cos. (263 8+L)
6.	Persei	α.	3 12 13, 766	49 14 54,09	0,0693 cos. (219 30+L)	9,7542 cos. (153 5+L)
7.	Tauri	α.	4 26 10, 416	16 9 35,48	0,0119 cos. (201 42+L)	9,2683 cos. (233 13+L)
8.	Aurigae	α.	5 4 8, 595	45 48 53,59	0,1547 cos. (192 51+L)	9,6023 cos. (1 5 37+L)
9.	Orionis	β.	5 6 22, 224	— 8 24 17,82	0,0028 cos. (192 20+L)	9,7219 cos. (93 42+L)
10.	Tauri	β.	5 15 33, 058	28 27 17,25	0,0546 cos. (190 13+L)	9,5842 cos. (13 21+L)
11.	Orionis	α.	5 45 58, 190	7 22 3,12	0,0035 cos. (183 13+L)	9,4435 cos. (268 23+L)
12.	Canis majoris	α.	6 37 39, 268	— 16 29 22,17	0,0173 cos. (171 21+L)	9,8064 cos. (85 51+L)
13.	Geminorum	α.	7 23 44, 061	32 15 8,89	0,0684 cos. (160 40+L)	9,3526 cos. (32 18+L)
14.	Canis minoris	α.	7 30 23, 907	5 39 12,74	9,9970 cos. (159 6+L)	9,4982 cos. (276 54+L)
15.	Geminorum	β.	7 34 54, 069	28 25 44,42	0,0503 cos. (158 2+L)	9,2955 cos. (14 32+L)
16.	Hydrae	α.	9 19 13, 891	— 7 55 34,55	9,9831 cos. (132 39+L)	9,6879 cos. (77 31+L)
17.	Leonis	α.	9 59 18, 576	12 47 40,36	9,9836 cos. (122 22+L)	9,5367 cos. (303 47+L)
18.	Ursae majoris	α.	10 53 9, 761	62 39 59,99	0,2939 cos. (108 7+L)	9,9306 cos. (3 28+L)
19.	Leonis	β.	11 40 22, 910	15 31 19,19	9,9790 cos. (95 21+L)	9,6533 cos. (306 20+L)
20.	Virginis	β.	11 41 50, 365	2 43 19,90	9,9633 cos. (94 57+L)	9,5989 cos. (276 51+L)
21.	Ursae majoris	γ.	11 44 51, 166	54 38 22,67	0,2002 cos. (94 8+L)	9,5388 cos. (347 28+L)
22.	Virginis	α.	13 16 14, 849	— 10 16 17,88	9,9738 cos. (69 22+L)	9,5778 cos. (63 31+L)
23.	Ursae majoris	η.	13 40 50, 026	50 9 51,81	0,1633 cos. (62 50+L)	9,9490 cos. (321 23+L)
24.	Bootis	α.	14 7 54, 573	20 4 15,45	0,0010 cos. (55 46+L)	9,7883 cos. (298 18+L)
25.	Librae	α².	14 41 29. 250	— 15 19 48,63	9,9947 cos. (47 10+L)	9,4825 cos. (48 24+L)
26.	Ursae minoris	β.	14 51 17, 597	74 51 0,58	0,5634 cos. (44 43+L)	9,9909 cos. (315 5+L)
27.	Coronae	α.	15 27 29, 506	27 17 29,76	0,0378 cos. (35 45+L)	9,8699 cos. (292 28+L)
28.	Serpentis	α.	15 35 53, 992	6 57 57,10	9,9910 cos. (53 42+L)	9,6908 cos. (278 22+L)
29.	Scorpii	α.	16 18 59, 827	— 26 2 49,25	0,0401 cos. (23 24+L)	9,2739 cos. (357 59+L)
30.	Herculis	α.	17 6 53, 940	14 35 24,50	0,0124 cos. (12 13+L)	9,7873 cos. (275 25+L)
31.	Ophiuchi	α.	17 27 2, 704	12 41 24,61	0,0101 cos. (7 34+L)	9,7699 cos. (273 4+L)
32.	Draconis	γ.	17 52 39, 741	51 30 42,51	0,2059 cos. (1 41+L)	9,9849 cos. (271 29+L)
33.	Ursae minoris	δ.	18 27 8, 001	86 35 6,85	1,2245 cos. (353 46+L)	9,9733 cos. (262 48+L)
34.	Lyrae	α.	18 31 10, 981	38 37 47,54	0,1065 cos. (352 50+L)	9,9457 cos. (264 30+L)
35.	Aquilae	γ.	19 38 10, 646	10 12 17,02	0,0009 cos. (337 16+L)	9,7361 cos. (262 14+L)
36.	Aquilae	α.	19 42 29, 280	8 25 30,90	9,9982 cos. (336 15+L)	9,7150 cos. (262 59+L)
37.	Aquilae	β.	19 46 57, 776	5 59 15,90	9,9953 cos. (335 12+L)	9,6845 cos. (264 26+L)
38.	Capricorni	α².	20 8 37, 014	— 13 3 57,19	0,0015 cos. (330 2+L)	8,8869 cos. (119 32+L)
39.	Cygni	α.	20 35 38, 294	44 40 34,21	0,1340 cos. (323 29+L)	9,9545 cos. (240 38+L)
40.	Cephei	α.	21 14 30, 988	61 52 1,44	0,3062 cos. (313 50+L)	9,9911 cos. (227 30+L)
41.	Cephei	β.	21 26 26, 099	69 48 54,97	0,4399 cos. (310 49+L)	9,9984 cos. (222 25+L)
42.	Aquarii	α.	21 57 3, 000	— 1 8 33,42	9,9731 cos. (302 57+L)	9,5899 cos. (92 31+L)
43.	Piscis austrini	α.	22 48 14, 510	— 30 31 20,25	0,0263 cos. (289 26+L)	9,7182 cos. (157 34+L)
44.	Pegasi	α.	22 56 17, 880	14 17 31,69	9,9785 cos. (287 17+L)	9,7050 cos. (242 5+L)
45.	Andromedae	α.	23 59 35, 906	28 9 5	0,0171 cos. (270 6+L)	9,7693 cos. (216 42+L)

TABULA II.

Parallaxis aequatorialis maxima quarumdam stellarum fixarum.

Numerus.	Stella.		Maxima parallaxis adscens.	declin.	Tempus adscensionis max.	min.	mediae.		Tempus declinationis max.	min.	mediae.	
1.	Pegasi	γ.	0,9462	0,4540	Jun. 23	Dec. 23	Sept. 24	Mart. 22.	Jul. 26	Jan. 23	Oct. 26	Apr. 23
2.	Cassiopeae	α.	1,6267	0,8268	Jun. 30	Dec. 30	Oct. 2	Mart. 29.	Sept. 14	Mart. 12	Dec. 13	Jan. 13
3.	Ursae minoris	α.	33,1055	0,9917	Jul. 8	Jan. 6	Oct. 10	Apr. 6.	Oct. 6	Apr. 3	Jan. 3	Jul. 5
4.	Arietis	α.	1,0160	0,3879	Jul. 25	Jan. 22	Oct. 25	Apr. 22.	Aug. 23	Febr. 19	Nov. 22	Maj. 21
5.	Ceti	α.	0,9587	0,3628	Aug. 9	Febr. 5	Nov. 8	Maj. 6.	Jun. 29	Dec. 29	Sept. 30	Mart. 28
6.	Persei	α.	1,4767	0,5678	Aug. 13	Febr. 9	Nov. 13	Maj. 11.	Oct. 20	Apr. 17	Jan. 17	Jul. 20
7.	Tauri	α.	1,0278	0,1855	Sept. 1	Febr. 27	Nov. 30	Maj. 30.	Jul. 30	Jan. 27	Oct. 30	Apr. 27
8.	Aurigae	α.	1,3279	0,4002	Sept. 10	Mart. 8	Dec. 9	Jun. 8.	Nov. 27	Maj. 26	Febr. 23	Aug. 28
9.	Orionis	β.	1,0064	0,5260	Sept. 10	Mart. 8	Dec. 10	Jun. 9.	Dec. 18	Jun. 18	Mart. 17	Sept. 19
10.	Tauri	β.	1,1340	0,1214	Sept. 13	Mart. 10	Dec. 12	Jun. 11.	Nov. 3	Maj. 1	Jan. 31	Aug. 3
11.	Orionis	α.	1,0081	0,2777	Sept. 20	Mart. 17	Dec. 19	Jun. 18.	Jun. 23	Dec. 23	Sept. 25	Mart. 22
12.	Canis majoris	α.	1,0406	0,6403	Oct. 2	Mart. 29	Dec. 30	Jul. 1.	Dec. 26	Jun. 26	Mart. 25	Sept. 27
13.	Geminorum	α.	1,1706	0,2252	Oct. 13	Apr. 9	Jan. 10	Jul. 12.	Febr. 16	Aug. 21	Maj. 19	Nov. 20
14.	Canis minoris	α.	0,9931	0,3149	Oct. 14	Apr. 11	Jan. 11	Jul. 13.	Jun. 14	Dec. 15	Sept. 16	Mart. 14
15.	Geminorum	β.	1,1228	0,1975	Oct. 15	Apr. 12	Jan. 12	Jul. 15.	Mart. 6	Sept. 8	Jun. 6	Dec. 8
16.	Hydrae	α.	0,9618	0,4874	Nov. 10	Maj. 8	Febr. 6	Aug. 10.	Jan. 3	Jul. 5	Apr. 2	Oct. 6
17.	Leonis	α.	0,9629	0,3441	Nov. 20	Maj. 19	Febr. 16	Aug. 21.	Maj. 17	Nov. 19	Aug. 19	Febr. 15
18.	Ursae majoris	α.	2,0132	0,8523	Dec. 4	Jun. 3	Mart. 2	Sept. 5.	Mart. 17	Sept. 20	Jun. 18	Dec. 18
19.	Leonis	β.	0,9528	0,4501	Dec. 17	Jun. 16,	Mart. 15	Sept. 18.	Maj. 15	Nov. 16	Aug. 17	Febr. 12
20.	Virginis	β.	0,9190	0,3971	Dec. 17	Jun. 16	Mart. 16	Sept. 18.	Jun. 14	Dec. 15	Sept. 16	Mart. 14
21.	Ursae majoris	β.	1,5856	0,3458	Dec. 18	Jun. 17	Mart. 16	Sept. 19.	Apr. 2	Oct. 6	Jul. 5	Jan. 3
22.	Virginis	α.	0,9415	0,3783	Jan. 11	Jul. 13	Apr. 11	Oct. 14.	Jan. 17	Jul. 19	Apr. 17	Oct. 20
23.	Ursae majoris	η.	1,4565	0,8892	Jan. 17	Jul. 20	Apr. 17	Oct. 21.	Apr. 29	Nov. 1	Aug. 1	Jan. 28
24.	Bootis	α.	1,0023	0,6142	Jan. 24	Jul. 27	Apr. 25	Oct. 28.	Maj. 23	Nov. 24	Aug. 25	Febr. 20
25.	Librae	α^2.	0,9879	0,3037	Febr. 2	Aug. 5	Maj. 3	Nov. 5.	Jan. 31	Aug. 4	Maj. 2	Nov. 4
26.	Ursae minoris	β.	3,6593	0,9998	Febr. 4	Aug. 8	Maj. 6	Nov. 8.	Maj. 6	Nov. 7	Aug. 8	Febr. 4
27.	Coronae	α.	1,0910	0,7411	Febr. 13	Aug. 17	Maj. 15	Nov. 17.	Maj. 29	Nov. 30	Aug. 31	Febr. 26
28.	Serpentis	α.	0,9795	0,4907	Febr. 15	Aug. 19	Maj. 17	Nov. 19.	Jun. 13	Dec. 14	Sept. 15	Mart. 12
29.	Scorpii	α.	1,0967	0,1879	Febr. 25	Aug. 30	Mai. 28	Nov. 29.	Mart. 23	Sept. 25	Jun. 24	Dec. 24
30.	Herculis	α.	1,0290	0,6128	Mart. 8	Sept. 11	Jun. 9	Dec. 10.	Jun. 16	Dec. 17	Sept. 18	Mart. 15
31.	Ophiuchi	α.	1,0235	0,5887	Mart. 13	Sept. 15	Jun. 14	Dec. 14.	Jun. 18	Dec. 19	Sept. 20	Mart. 18
32.	Draconis	γ.	1,0066	0,9658	Mart. 19	Sept. 21	Jun. 20	Dec. 20.	Jun. 20	Dec. 20	Sept. 22	Mart. 19
33.	Ursae minoris	δ.	16,7687	0,9404	Mart. 27	Sept. 29	Jun. 28	Dec. 28.	Jun. 29	Dec. 29	Sept. 30	Mart. 28
34.	Lyrae	α.	1,2779	0,8825	Mart. 28	Sept. 30	Jan. 29	Dec. 29.	Jun. 27	Dec. 27	Sept. 29	Mart. 26
35.	Aquilae	γ.	1,0021	0,5446	Apr. 13	Oct. 16	Jul. 15	Jan. 13.	Jun. 30	Dec. 29	Oct. 1	Mart. 28
36.	Aquilae	α.	0,9959	0,4836	Apr. 14	Oct. 17	Jul. 16	Jan. 14.	Jun. 29	Dec. 29	Sept. 30	Mart. 28
37.	Aquilae	β.	0,9892	0,4836	Apr. 15	Oct. 18	Jul. 18	Jan. 15.	Jun. 27	Dec. 27	Sept. 29	Mart. 26
38.	Capricorni	α^2.	1,0035	0,2440	Apr. 20	Oct. 23	Jul. 23	Jan. 20.	Nov. 23	Maj. 22	Febr. 19	Aug. 24
39.	Cygni	α.	1,3615	0,9005	Apr. 27	Oct. 30	Jul. 30	Jan. 26.	Jul. 22	Jan. 19	Oct. 23	Apr. 20
40.	Cephei	α.	2,0240	0,9797	Maj. 7	Nov. 9	Aug 9	Febr. 5.	Aug. 5	Febr. 1	Nov. 5	Maj. 3
41.	Cephei	β.	2,7536	0,9963	Maj. 10	Nov. 12	Aug. 12	Febr. 8.	Aug. 10	Febr. 6	Nov. 10	Maj. 8
42.	Aquarii	α.	0,9599	0,3890	Maj 18	Nov. 19	Aug. 20	Febr. 16.	Dec. 19	Jun. 19	Mart. 18	Sept. 21
43.	Piscis austrini	α.	1,0637	0,5226	Jun. 1	Dec. 3	Sept. 3	Mart. 1.	Oct. 16	Apr. 12	Jan. 13	Jul. 15
44.	Pegasi	α.	0,9517	0,5070	Jun. 3	Dec. 5	Sept. 5	Mart. 3.	Jul. 21	Jan. 18	Oct. 21	Apr. 18
45.	Andromedae	α.	1,0402	0,5886	Jun. 21	Dec. 22	Sept. 23	Mart. 21.	Aug. 16	Febr. 12	Nov. 16	Maj. 14

PARS ALTERA,

QUAE EST PRACTICA, EXPONIT,
QUIBUS OBSERVANDI ET COMPUTANDI RATIONIBUS PARALLAXIS ANNUA STELLARUM FIXARUM DEFINIATUR.

CAPUT PRIUS.

OBSERVATUR VIS PARALLAXEOS
IN ADSCENSIONES STELLARUM FIXARUM.

§ 1.

Astronomiae practicae hodierna conditio ejusmodi est, ut corporum coelestium observetur situs aequatorialis, hoc est, ut ex ipsa observatione aut adscensio et declinatio astri, aut differentia adscensionis et declinationis duorum astrorum definiatur. Quidquid praeterea est methodorum, quibus locus stellarum indagatum fuerit, id in hac disquisitione, quae versatur in re omnium longe subtilissima, omnino attigi non meretur.

Parallaxis itaque invenienda est maxima sive polaris. Polaris autem parallaxis directa via observari nequit. Ergo ex effectu erit cognoscenda. Sed effectus parallaxeos in coordinatas eclipticas, id est, in longitudinem et latitudinem, ex indole observationum nostrarum directa via indagari nequit. Restat, ut ex effectu, quem habet in coordinatas aequatoriales, id est, in adscensionem et declinationem, inveniamus ipsam parallaxin polarem.

Jam statim itaque abstrahenda mens est ab heterogeneis rebus omnibus: hanc autem viam regiam, observatione duce, ingrediamur. Illud tenendum est, parallaxin annuam stellarum fixarum, aut ex observatis adscensionibus, aut ex observatis declinationibus, aut ex observatis harum differentiis, definiri. Formulae omnes supra (P. I c. III) allatae, luculenter illud ostendunt.

Atqui oboritur quaestio, utrum ex adscensionibus potius, an e declinationibus, parallaxis sit determinanda: atque haud levis illa quidem! Enimvero, cum ex utraque possit, utramque methodum explicabimus, quo facto fortasse poterit comparatio inter utrumque justa institui. Ordiamur ab adscensionibus.

§ 2.

§. 2.

Primo loco de unius stellae observationibus est dicendum, tum ac plurium stellarum. Parallaxis in adscensione cujusvis stellae, mutato telluris situ, et ipsa mutatur. Vidimus enim, quomodo illa a coordinatis heliocentricis telluris, aut, quod redit eodem, a solis in ecliptica situ, pendeat. Quippe invenimus formulam simplicem:

$$da = -\pi \sec. d' (\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega)$$

aut:

$$da = -\pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec.} N \sin. (L - N)$$

si posueris scilicet:

$$\operatorname{tg.} N = \operatorname{tg.} a' \sec. \omega.$$

Ex hac autem formula optime apparet, in eadem stella, (id est, constantibus positis π, a', d', N), ipsam da mutari cum sinû (L — N); ita autem mutari, ut sit, quando:

$$L = N \qquad da = 0$$
$$L = N + 90^\circ \qquad da = -\pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec.} N$$
$$L = N + 80 \qquad da = 0$$
$$L = N + 270 \qquad da = +\pi \sec. d' \sin. a' \operatorname{cosec.} N$$

Jam, cum N ab a' haud ita differat multo, nec L ab A, intelligitur, parallaxin esse nullam tam circiter conjunctionem, quam oppositionem, aequatorialem solis cum stella; in quadraturis esse maximam, et sensu diverso aequalem.

Appellemus hunc factorem parallaxeos polaris π, qui constans est in eadem stella, litterâ C. Erit:

$$C = \sec. d' \sin a' \operatorname{cosec.} N$$

Parallaxis autem maxima in adscensione hujus stellae erit:

$$Da = C . \pi$$

Parallaxis ergo quotidiana, quam vocavimus da', erit:

$$da = -Da \sin. (L - N)$$

Jam vero, cum observata fuerit alicujus stellae adscensio, et eo tempore, quo maxima fuit parallaxis positiva, et rursus eo tempore, circiter anni dimidio distante, quo maxima fuit parallaxis negativa; hae autem adscensionis apparentes, (quas perfecte observatas, aut ab instrumenti et observationis vitiis omnibus perfecte purgatas, esse ponimus) adhibitis omnibus, quotquot exstent, correctionibus (praecessionis, nutationis, aberrationis, motus proprii, cet.) conversae fuerint in adscensiones medias, reductaeque in idem tempus T, et designatae litteris α, α': — hae adscensiones mediae, si differant, differant solo parallaxeos effectu necesse est.

Itaque sit α° vera adscensio media stellae tempore T, qualem invenissemus, si nulla fuisset parallaxis, adscensio adeo heliocentrica stellae, quam supra appellavimus a'.

Erit

Erit e priori observatione, quo tempore fuit longitudo solis L:

$$\alpha - \alpha^{\circ} = - D\alpha \sin. (L - N)$$

sed ex altera observatione, quo tempore fuit longitudo solis $L + 180^{\circ}$:

$$\alpha' - \alpha^{\circ} = + D\alpha \sin. (L - N)$$

Harum est differentia:

$$\alpha' - \alpha = 2 D\alpha \sin. (L - N)$$

Evanuit α°, adscensio heliocentrica. Restant α, α', quae observatione innotuerunt, et sinus $(L - N)$, qui cognitus est e tabulis et tempore. Ergo invenitur:

$$D\alpha = \frac{\alpha' - \alpha}{2 \sin. (L - N)}$$

$$\pi = \frac{\alpha' - \alpha}{2C \sin (L - N)}$$

Quodsi autem longitudo solis L ad amussim incidisset in ipsum maximi tempus, habuissemus:

$$\alpha - \alpha^{\circ} = - D\alpha$$
$$\alpha' - \alpha^{\circ} = + D\alpha$$
$$\alpha' - \alpha = 2 D\alpha$$
$$D\alpha = \frac{\alpha' - \alpha}{2}$$
$$\pi = \frac{\alpha' - \alpha}{2C}$$

Itaque in hac methodo parallaxis invenitur polaris duplex; quod est pretiosum in tam exigua quantitate determinanda. Praeterea cum α' et α nequeant non affici erroribus quamvis exiguis observationum, oportet, sicut indicatum est supra, talem eligere stellam, in qua factor C quam maximus sit.

§ 3.

Sed hoc loco statim animadvertamus, id quod in hac nostra disquisitione saepissime usu veniet, neque alteram observationem in ipso justoque maximi tempore, neque alteram eo institui tempore, quo longitudo solis ipsa justaque semicircumferentia adaucta est: — praeterea, si vel maxime haec momenta arripi potuissent, tam delicatam tamen quaestionem, unica tantum quotannis instituta observatione, dirimi haudquaquam posse; necesse igitur esse, ut circum haec maximi tempora, quam plurimae in eadem stella observationes instituantur.

Cujus rei hic erit effectus, ut postrema simplex aequatio, modo allata, ita quidem nequeat porro adhiberi, sed, cum in singulis utriusque seriei observationibus coefficien-

tes fuerint diversi, singulorum valores debeant supputari et omnes simul adhiberi.

Itaque, si L, $L_{,}$, $L_{,,}$, cet. longitudines solis significent non multum diversas, prima erit series:

$$\alpha - \alpha^{\circ} = - D\alpha \sin. (L - N)$$
$$\alpha_{,} - \alpha^{\circ} = - D\alpha \sin. (L_{,} - N)$$
$$\alpha_{,,} - \alpha^{\circ} = - D\alpha \sin. (L_{,,} - N)$$
$$\text{cet.}$$

Tum, si L', $L_{,}'$, $L'_{,,}$, cet. longitudines solis significent et non multum inter se, et post substractam inde semicircumferentiam perparum ab L, $L_{,}$, $L_{,,}$, cet. diversas, altera erit series:

$$\alpha' - \alpha^{\circ} = - D\alpha \sin. (L' - N)$$
$$\alpha_{,}' - \alpha^{\circ} = - D\alpha . \sin. (L_{,}' - N)$$
$$\alpha'_{,,} - \alpha^{\circ} = - D\alpha . \sin. (L'_{,,} - N)$$
$$\text{cet.}$$

Medium ut inveniatur, summa aequationum prioris seriei et posterioris quaerenda est. Sit illa:

$$\Sigma (\alpha - \alpha^{\circ}) = - D\alpha . \Sigma \sin. (L - N)$$

haec autem:

$$\Sigma (\alpha' - \alpha^{\circ}) = - D\alpha . \Sigma \sin. (L' - N)$$

Praeterea ponatur:

$$\Sigma\alpha = n . A$$
$$\Sigma \sin. (L - N) = n . F$$
$$\Sigma\alpha' = n' . A'$$
$$\Sigma \sin. (L' - N) = - n' . F'$$

in quibus significatur numerus observationum prioris seriei littera n, posterioris autem littera n'. Erunt aequationes finales hujus formae:

$$A - \alpha^{\circ} = - D\alpha . F$$
$$A' - \alpha^{\circ} = + D\alpha . F'$$

quibus solutis, invenietur:

$$D\alpha = \frac{A' - A}{F' + F}$$

ubi F et F', modo temporis dilectus fuerit habitus, erunt et maximi et signo eodem affecti.

Caeterum, uti supra, erit:

$$\pi = D\alpha : C.$$

§. 4.

§ 4.

Enimvero haec methodus grave habet incommodum, ubi revocatur ad praxin.

Adscensiones nimirum absolutae α, $\alpha_{,}$, cet. hic requiruntur, quarum non est facilis observatio. Ducuntur illae enim ex observatis differentiis adscensionalibus solis atque stellae, conjunctis aut cum motuum solis tabula, aliorum observationibus superstructa, et translata inde in ephemerides, aut si his fides haberi nequit, cum subtilissimis declinationis solaris observationibus aequinoctialibus. Hoc opus, hic labor est! Praeterea jam praecessionis, aberrationis, nutationis, exactus valor requiritur, in quem facile error quantuluscunque irrepserit. Quod autem passim ab astronomis observatur, nuda est adscensionum differentia.

Ergo dicat aliquis: „stellam normalem aliquam quidni eligis, ad quam alterius refe„ ratur situs? Res eodem redibit, ac si absolutis adscensionibus in calculo usus sis." — Atqui, o bone! et haec stella normalis parallaxi afficitur sua, et haud exigua fortasse, et praesertim ignota. Itaque in circulo, quem dicunt, logico oberras, caudam mordens (*). Quid igitur? . . . Sed aliquid dixisti tu tamen, ut sit operae pretium, in hanc paris stellarum observationem accuratius inquirere. Is quidem optime egerit profecto, qui id ipsum, quod in via objiciatur impedimenti, hoc intuitus, et arreptum probe contemplatus, in usum suum et commodum habilis converterit.

§ 5.

Methodus itaque sequitur altera, quae in duabus stellis versatur.

Observentur stellae duae, adscensione recta ferme oppositae. Eo tempore, quo alterius obtinet parallaxis adscensionis maxima positiva, alterius obtinebit parallaxis adscensionis maxima negativa. Nam quo tempore altera est in quadratura cum sole dextra, altera erit in quadratura cum sole sinistra.

Ponamus primum, quo melius indoles methodi appareat, adscensiones harum stellarum ad amussim duodecim horis differre, praeterea observationem utriusque priorem institutam esse in ipso tempore quadraturae cum sole, denique observationem utriusque posteriorem in ipso tempore quadraturae cum sole oppositae esse factam.

Erit tempore priori T:

in stella priori $\alpha - \alpha^{\circ} = - D\alpha$

in stella posteriori $\alpha_{,} - \alpha_{,}^{\circ} = + D\alpha_{,}$

Sed

(1) Von Zach, *Mon. Corresp.* 1809. X, 239. Sed vidi tamen istiusmodi quasdam observationes, Besselianas nimirum et Struvianas, in Parte III citabundas.

Sed tempore posteriori T erit:

$$\text{in stella priori} \quad \alpha' - \alpha^\circ = + D\alpha$$
$$\text{in stella posteriori} \quad \alpha_{,}' - \alpha_{,}^\circ = - D\alpha_{,}$$

Unde sequitur primum:

$$(\alpha_{,} - \alpha) - (\alpha_{,}^\circ - \alpha^\circ) = (D\alpha_{,} + D\alpha)$$
$$(\alpha_{,}' - \alpha') - (\alpha_{,}^\circ - \alpha^\circ) = - (D\alpha_{,} + D\alpha)$$

deinde:

$$(\alpha_{,}' - \alpha') - (\alpha_{,} - \alpha) = - 2 (D\alpha_{,} + D\alpha)$$

tandem:

$$D\alpha_{,} + D\alpha = - \frac{(\alpha_{,}' - \alpha') - (\alpha_{,} - \alpha)}{2}$$

Itaque invenitur summa parallaxium maximarum in adscensione recta e solis adscensionum differentiis utriusque stellae observatis. Reminiscimur enim α, α', quae ad priorem, $\alpha_{,}$, $\alpha_{,}'$, quae ad posteriorem stellam pertinent, adscensiones rectas significare observatas, sed, comparabilitatis causâ, ope correctionum omnium, ad eandem epocham reductas. Jam cum in nostra formula postrema $(\alpha_{,}' - \alpha')$ et $(\alpha_{,} - \alpha)$ occurrant, apparet, adscensiones absolutas supervacaneas esse, differentias autem requiri, hoc est, id ipsum requiri, quod facile observatione comparari queat.

§ 6.

Sed neque oppositae sibi stellae sunt, neque in quadraturis observatur, neque unica est observatio. Ergo haec omnia rursus aliquantulum sunt extendenda ope formularum magis generalium.

Sit tempore T, media adscensio recta observata:

$$\text{prioris stellae} \quad A = \frac{1}{n} \Sigma \alpha$$

$$\text{posterioris stellae} \quad A_{,} = \frac{1}{n_{,}} \Sigma \alpha_{,}$$

medius autem factor ex his, qui respondent longitudinibus L, $L_{,}$, $L_{,,}$, cet.:

$$\text{prioris stellae} \quad \phi = \frac{1}{n} \Sigma \sin. (L - N)$$

$$\text{posterioris stellae} \quad \phi_{,} = - \frac{1}{n_{,}} \Sigma \sin. (L_{,} - N)$$

Sed tempore T', elapso anno circiter dimidiato, eaedem quantitates sint:

prio-

$$\text{prioris stellae} \quad A' = \frac{1}{n'} \Sigma \alpha'$$

$$\text{posterioris stellae} \quad A_{,}' = \frac{1}{n_{,}'} \Sigma \alpha_{,}'$$

$$\text{prioris stellae} \quad \phi' = - \frac{1}{n'} \Sigma \sin. (L' - N)$$

$$\text{posterioris stellae} \quad \phi_{,}' = \frac{1}{n_{,}'} \Sigma \sin. (L_{,}' - N)$$

Erit tempore T:

$$\text{in stella priori} \quad A - \alpha^{\circ} = - \phi \,.\, D\alpha$$
$$\text{in stella posteriori} \quad A_{,} - \alpha_{,}^{\circ} = + \phi_{,} \,.\, D\alpha_{,}$$

Sed tempore T' erit:

$$\text{in stella priori} \quad A' - \alpha^{\circ} = + \phi' \,.\, D\alpha$$
$$\text{in stella posteriori} \quad A_{,}' - \alpha_{,}^{\circ} = - \phi_{,}' \,.\, D\alpha_{,}$$

Sequitur autem:

$$\text{e pari priori:} \quad (A_{,} - A) - (\alpha_{,}^{\circ} - \alpha^{\circ}) = (\phi_{,} \,.\, D\alpha_{,} + \phi \,.\, D\alpha)$$
$$\text{e pari posteriori} \quad (A_{,}' - A') - (\alpha_{,}^{\circ} - \alpha^{\circ}) = - (\phi_{,}' \,.\, D\alpha_{,} + \phi' \,.\, D\alpha)$$

quarum est differentia:

$$(A_{,}' - A') - (A_{,} - A) = - (\phi_{,}' + \phi_{,}) D\alpha_{,} - (\phi' + \phi) D\alpha$$

unde reperitur:

$$D\alpha_{,} + \frac{\phi' + \phi}{\phi_{,}' + \phi_{,}} \,.\, D\alpha = - \frac{(A_{,}' - A') - (A_{,} - A)}{\phi_{,}' + \phi_{,}}$$

Sed quum propter dilectum temporis ϕ, $\phi_{,}$, ϕ', $\phi_{,}'$, omnes sint et ejusdem signi et prope maximi, hoc est aequales unitati, apparet, primum factorem $\frac{\phi' + \phi}{\phi_{,}' + \phi_{,}}$ perparum ab unitate differre, contra denominatorem $\phi_{,}' + \phi_{,}$ ad 2 accedere. Ergo e solis differentiis adscensionalibus harum stellarum, per intervallum sex mensium observatis, duplex invenitur summa parallaxium maximarum adscensionis; aut etiam, si tibi sumseris $D\alpha_{,} = D\alpha$, quadruplex adscensionis parallaxis maxima:

$$D\alpha = - \frac{(A_{,}' - A') - (A_{,} - A)}{\phi_{,}' + \phi_{,} + \phi' + \phi}$$

§ 7.

Lubet hoc loco afferre transformationem elegantem harum formularum et commodam, quam indicavit adhibuitque Besselus (*).

Sit,

(*) *Fundamenta astronomiae Bradleiana pro anno 1755.*

Sit, uti antea, adscensio geocentrica et heliocentrica:

prioris stellae . . . . a'' et a

posterioris stellae . . . . $a_{,}''$ et $a_{,}'$

Erit universe:

pro priori stella $a'' - a' = da = -\pi \sec. d' (\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos a' \cos. \omega)$

pro posteriori $a_{,}'' - a_{,}' = da_{,} = -\pi_{,} \sec. d_{,}' (\cos. L_{,} \sin. a_{,}' - \sin. L_{,} \cos. a_{,}' \cos. \omega)$

quarum est differentia:

$$(a_{,}'' - a_{,}') - (a'' - a') = da_{,} - da = -\pi_{,} \sec. d_{,}' \cos L_{,} \sin. a_{,}' + \pi_{,} \sec. d_{,}' \sin. L_{,} \cos. a_{,}' \cos \omega$$
$$+ \pi \sec. d' \cos. L \sin. a' - \pi \sec. d' \sin. L \cos. a' \cos. \omega$$

Jam ponamus:

$$\pi \sec. d' + \pi_{,} \sec. d_{,}' = u, \quad L_{,} + L = 2\lambda, \quad a_{,}' + a' = 2\alpha$$
$$\pi \sec. d' - \pi_{,} \sec. d_{,}' = u', \quad L_{,} - L = 2\lambda', \quad a_{,}' - a' = 2\alpha'$$

erit:

$$\pi \sec. d' = \tfrac{1}{2}(u + u'), \quad L_{,} = \lambda + \lambda', \quad a_{,}' = \alpha + \alpha'$$
$$\pi \sec. d_{,}' = \tfrac{1}{2}(u - u'), \quad L = \lambda - \lambda', \quad a' = \alpha - \alpha'$$

Facta substitutione habemus:

$$da_{,} - da = \tfrac{1}{2}(u + u') \cos.(\lambda - \lambda') \sin.(\alpha - \alpha') - \tfrac{1}{2}(u + u') \sin.(\lambda - \lambda') \cos.(\alpha - \alpha') \cos. \omega$$
$$- \tfrac{1}{2}(u - u') \cos.(\lambda + \lambda') \sin.(\alpha + \alpha') + \tfrac{1}{2}(u - u') \sin.(\lambda + \lambda') \cos(\alpha + \alpha') \cos. \omega$$

$$= \tfrac{1}{2} u \cos. (\lambda - \lambda') \sin. (\alpha - \alpha') + \tfrac{1}{2} u' \cos. (\lambda - \lambda') \sin. (\alpha - \alpha')$$
$$- \tfrac{1}{2} u \sin. (\lambda - \lambda') \cos. (\alpha - \alpha') \cos. \omega - \tfrac{1}{2} u' \sin. (\lambda - \lambda') \cos. (\alpha - \alpha') \cos. \omega$$
$$- \tfrac{1}{2} u \cos. (\lambda + \lambda') \sin. (\alpha + \alpha') + \tfrac{1}{2} u' \cos. (\lambda + \lambda') \sin. (\alpha + \alpha')$$
$$+ \tfrac{1}{2} u \sin. (\lambda + \lambda') \cos. (\alpha + \alpha') \cos. \omega - \tfrac{1}{2} u' \sin. (\lambda + \lambda') \cos. (\alpha + \alpha') \cos. \omega$$

$$= \tfrac{1}{2} u \quad (\cos.(\lambda - \lambda') \sin. (\alpha - \alpha') - \cos. (\lambda + \lambda') \sin. (\alpha + \alpha'))$$
$$- \tfrac{1}{2} u \cos. \omega \, (\sin. (\lambda - \lambda') \cos. (\alpha - \alpha') - \sin. (\lambda + \lambda') \cos. (\alpha + \alpha'))$$
$$+ \tfrac{1}{2} u' \quad (\cos.(\lambda - \lambda') \sin. (\alpha - \alpha') + \cos. (\lambda + \lambda') \sin. (\alpha + \alpha'))$$
$$- \tfrac{1}{2} u' \cos. \omega \, (\sin. (\lambda - \lambda') \cos. (\alpha - \alpha') + \sin. (\lambda + \lambda') \cos. (\alpha + \alpha'))$$

$$= \tfrac{1}{2} u \quad (2 \sin. \lambda \sin. \lambda' \sin. \alpha \cos. \alpha' - 2 \cos. \lambda \cos. \lambda' \cos. \alpha \sin. \alpha')$$
$$- \tfrac{1}{2} u \cos. \omega \, (-2 \cos. \lambda \sin. \lambda' \cos. \alpha \cos. \alpha' + 2 \sin. \lambda \cos. \lambda' \sin. \alpha \sin. \alpha')$$
$$+ \tfrac{1}{2} u' \quad (2 \cos. \lambda \cos. \lambda' \sin. \alpha \cos. \alpha' - 2 \sin. \lambda \sin. \lambda' \cos \alpha \sin. \alpha')$$
$$- \tfrac{1}{2} u' \cos. \omega \, (2 \sin. \lambda \cos. \lambda' \cos. \alpha \cos. \alpha' - 2 \cos. \lambda \sin \lambda' \sin. \alpha \sin. \alpha')$$

$$= u \cos. \lambda \sin. \lambda' \cos. \alpha \cos. \alpha' \cos. \omega - u \cos. \lambda \cos. \lambda' \cos. \alpha \sin. \alpha'$$
$$+ u' \cos. \lambda \sin. \lambda' \sin. \alpha \sin. \alpha' \cos. \omega + u' \cos. \lambda \cos. \lambda' \sin. \alpha \cos. \alpha'$$
$$- u \sin. \lambda \cos. \lambda' \sin. \alpha \sin. \alpha' \cos. \omega + u \sin. \lambda \sin. \lambda' \sin. \alpha \cos. \alpha'$$
$$- u' \sin. \lambda \cos. \lambda' \cos. \alpha \cos. \alpha' \cos. \omega - u' \sin. \lambda \sin. \lambda' \cos. \alpha \sin. \alpha'$$

$$= \cos. \lambda \, (u \cos. \alpha \sin. \lambda' \cos. \alpha' \cos. \omega - u \cos. \alpha \cos. \lambda' \sin. \alpha')$$
$$+ \cos. \lambda \, (u' \sin. \alpha \sin. \lambda' \sin. \alpha' \cos. \omega + u' \sin. \alpha \cos. \lambda' \cos. \alpha')$$
$$- \sin. \lambda \, (u \sin. \alpha \cos. \lambda' \sin. \alpha' \cos. \omega - u \sin. \alpha \sin. \lambda' \cos. \alpha')$$
$$- \sin. \lambda \, (u' \cos. \alpha \cos. \lambda' \cos. \alpha' \cos. \omega + u' \cos. \alpha \sin. \lambda' \sin. \alpha')$$

=

$$= \cos.\lambda \begin{pmatrix} u \cos.\alpha\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ + u' \sin.\alpha\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \end{pmatrix}$$
$$- \sin.\lambda \begin{pmatrix} u \sin.\alpha\ (\cos.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega - \sin.\lambda' \cos.\alpha') \\ + u' \cos\alpha\ (\cos.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega + \sin.\lambda' \sin.\alpha') \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} = \quad & u \cos.\lambda \cos.\alpha\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & - u \sin.\lambda \sin.\alpha\ (\cos.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega - \sin.\lambda' \cos.\alpha') \\ & + u' \cos.\lambda \sin.\alpha\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u' \sin.\lambda \cos.\alpha\ (\cos.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega + \sin.\lambda' \sin.\alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = \quad & u\ .\ (\cos.(\alpha+\lambda) + \sin.\lambda \sin.\alpha)\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & - u\ . \qquad \sin.\lambda \sin.\alpha\ (\cos.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega - \sin.\lambda' \cos.\alpha') \\ & + u'\ .\ (\sin.(\alpha+\lambda) - \sin.\lambda \cos.\alpha)\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u'\ . \qquad \sin.\lambda \cos.\alpha\ (\cos.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega + \sin.\lambda' \sin.\alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = \quad & u\ .\ \cos.(\alpha+\lambda)\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & + u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & - u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\cos.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega - \sin.\lambda' \cos.\alpha') \\ & + u'\ .\ \sin.(\alpha+\lambda)\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\cos.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega + \sin.\lambda' \sin.\alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = \quad & u\ .\ \cos.(\alpha+\lambda)\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha' - 2 \sin.\lambda' \cos.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega) \\ & + u\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega - \cos.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega) \\ & + u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & + u'\ .\ \sin.(\alpha+\lambda)\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha' - 2 \sin.\lambda' \sin.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega) \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' \cos.\omega + \cos.\lambda' \cos.\alpha' \cos.\omega) \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = \quad & - 2u\ .\ \cos.(\alpha+\lambda)\ .\ \sin.\lambda' \cos.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \\ & + u\ .\ \cos.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & - u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & + u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha \cos.\omega\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & + u\ .\ \sin.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \cos.\alpha' - \cos.\lambda' \sin.\alpha') \\ & - 2u'\ .\ \sin.(\alpha+\lambda)\ .\ \sin.\lambda' \sin.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \\ & + u'\ .\ \cos.\lambda \sin.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & + u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha \cos.\omega\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \\ & - u'\ .\ \sin.\lambda \cos.\alpha\ .\ (\sin.\lambda' \sin.\alpha' + \cos.\lambda' \cos.\alpha') \end{aligned}$$

=

$$
\begin{aligned}
= & -2u \,.\, \cos.(\alpha+\lambda) \,.\, \sin.\lambda' \cos.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \\
& -u \,.\, \sin.(\alpha'-\lambda') \,.\, \cos.\lambda \cos.\alpha \\
& -u \,.\, \sin.(\alpha'-\lambda') \,.\, \sin.\lambda \sin.\alpha \cos.\omega \\
& -2u' \,.\, \sin.(\alpha+\lambda) \,.\, \sin\lambda' \sin.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \\
& +u' \,.\, \cos.(\alpha'-\lambda') \,.\, \cos.\lambda \sin.\alpha \\
& -u' \,.\, \cos.(\alpha'-\lambda') \,.\, \sin.\lambda \cos.\alpha \cos.\omega
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
= & -u \,.\, \sin.(\alpha'-\lambda') \,.\, (\cos.\lambda \cos.\alpha + \sin.\lambda \sin.\alpha \cos.\omega) \\
& +u' \,.\, \cos.(\alpha'-\lambda') \,.\, (\cos.\lambda \sin.\alpha - \sin.\lambda \cos.\alpha \cos.\omega) \\
& -2u \,.\, \cos.(\alpha+\lambda) \,.\, \sin.\lambda' \cos.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \\
& -2u' \,.\, \sin.(\alpha+\lambda) \,.\, \sin.\lambda' \sin.\alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega
\end{aligned}
$$

§ 8.

Haec formula aeque rigida est, atque illae, unde fuit ducta. Duo autem posteriores termini ita scribi possunt:

$$-2 \sin.\lambda \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \,.\, (u \cos.\alpha' \cos.(\alpha'+\lambda) + u' \sin.\alpha' \sin.(\alpha+\lambda))$$

Sed ex hypothesi stellarum oppositarum:

$\alpha' = \frac{1}{2}(a_{,}' - a')$ erit circiter $90°$

$\alpha + \lambda = \frac{1}{2}(a_{,}' + a') + \frac{1}{2}(L_{,} + L)$ erit fere $\frac{1}{2}(180° + a' + a') + \frac{1}{2}(L+L) = 90° + a' + L$

et ex hypothesi quadraturae cum sole:

$\alpha + \lambda = 90° + a' + L$ erit fere $90° + a' + 90° + a' = 180° + 2a'$

Itaque non magnus erit error, quando posuero:

$$\sin.\alpha' = 1 \qquad \sin.(\alpha+\lambda) = -\sin.2a'$$
$$\cos.\alpha' = 0 \qquad \cos.(\alpha+\lambda) = -\cos.2a'$$

Quo fit, ut, tertio rejecto, solus maneat terminus quartus:

$$+2u' \sin.\lambda' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega \cos.2a'$$

Sed ex hypothesi stellarum adscensione oppositarum, apparet, ipsam λ', id est, motum solis longitudinalem, qui fiat per sex horas, non posse superare 16′. Itaque maximus hujus termini valor, quem produnt stellae in coluro aequinoctiorum positae, hoc modo reperitur:

$$
\begin{aligned}
l \,.\, 2 &= 0{,}30103 \\
l \,.\, \sin.\, 0°\ 16' &= 7{,}66784 \\
l \,.\, \sin.\, 11\ 44 &= 9{,}30826 \\
l \,.\, \sin.\, 11\ 44 &= 9{,}30826 \\
l \,.\, \text{factoris} &= \overline{6.58559} \\
\text{numerus} &= 0.000385
\end{aligned}
$$

Qua-

Quapropter, cum ad valorem ipsius $(da_{,} - da)$ hic terminus, cujus maximus valor est $(0{,}000385 \times u')''$, nihil omnino faciat, manet:

$$da_{,} - da = - u \sin.(\alpha' - \lambda')\ (\cos.\lambda \cos.\alpha + \sin.\lambda \sin.\alpha \cos.\omega)$$
$$+ u' \cos.(\alpha' - \lambda')\ (\cos.\lambda \sin.\alpha - \sin.\lambda \cos.\alpha \cos.\omega)$$

Sed rursus ex hypothesibus nostris:

$$\alpha' - \lambda' = \tfrac{1}{2}(a_{,}' - a') - \tfrac{1}{2}(L_{,} - L) \text{ est fere } \tfrac{1}{2}(180 + a' - a') - \tfrac{1}{2}(L - L) = 90^\circ$$

et sine metu licet ponere:

$$\sin.(\alpha' - \lambda') = 1 \quad \text{et} \quad \cos.(\alpha' - \lambda') = 0$$

quocirca posterior etiam terminus, qui remanserat, cum praeterea multiplicatus sit valde exiguo factore u', tuto dehinc in nostra disquisitione omitti potest, prior autem reddi simplicior. Quo facto correctio, quae ob parallaxin mediae adscensionum rectarum differentiae $(a_{,}' - a')$ addenda est, ut differentiam a parallaxi affectam $(a_{,}'' - a'')$ invenias, hac continebitur aequatione:

$$(a_{,}'' - a'') - (a_{,}' - a') = da_{,} - da = - u\,(\cos.\lambda \cos.\alpha + \sin.\lambda \sin.\alpha \cos.\omega)$$

quae, si ponatur:

$$\text{tg.}\,\mu = \text{tg.}\,\alpha \cos.\omega$$

transit in hanc:

$$da_{,} - da = - u \cos.\alpha\ (\cos.\lambda + \sin.\lambda\ \text{tg.}\,\mu)$$
$$= - u \cos.\alpha \sec.\mu\ (\cos.\lambda \cos.\mu + \sin.\lambda \sin.\mu)$$
$$= - u \cos.\alpha \sec.\mu \cos.(\lambda - \mu)$$

Itaque, substitutis quantitatibus, quae initio fuere adhibitae, systema hoc est aequationum:

$$(a_{,}'' - a'') - (a_{,}' - a') = da_{,} - da = - (\pi \sec.d' + \pi_{,} \sec.d_{,}') \cos.\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') \sec.\mu \cos.(\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - \mu)$$
$$\text{tg.}\,\mu = \text{tg.}\,\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') \cos.\omega$$

§ 9.

Exempli gratia computemus valores numerales hujusce coefficientis, in duobus stellarum paribus, quorum in recensendo Besseli labore fiet deinceps mentio, *Canis majoris* α cum *Lyrae* α, et *Canis minoris* α cum *Aquilae* α. Epocha esto annus 1755.

Elementa calculi sunt haec:

	Canis majoris α.	Lyrae α.	Canis minoris α.	Aquilae α.
$a' =$	$98^\circ\ 55'\ 14'',6$	$277^\circ\ 9'\ 41'',6$	$111^\circ\ 56'\ 56'',6$	$294^\circ\ 42'\ 24'',0$
$d' =$	$-16\ 23\ 53,\ 8$	$38\ 34\ 11,\ 4$	$5\ 49\ 59,\ 3$	$8\ 14\ 23,\ 7$

$$\omega = 23^\circ\ 28'\ 15'',4$$

1.) Canis majoris α et Lyrae α.

$$a' = 93^\circ 35'$$
$$a_{,}' = 277\ 10$$
$$a_{,}' + a' = 375^\circ 45'$$
$$\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 187\ 52{,}5$$
$$l.\,\mathrm{tg.}\ \tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 9{,}14087$$
$$l.\,\cos.\,\omega = 9{,}96249$$
$$l.\,\mathrm{tg.}\ \mu = 9{,}10336$$
$$\mu = 7^\circ 13',8$$
$$l.\,\sec.\,\mu = 0{,}00347$$
$$l.\,\cos.\,\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 9{,}99588\ -$$
$$l.\,\mathrm{factoris} = 9{,}99935\ -$$
$$\mathrm{factor} = -0{,}9985$$
$$\sec.\,d' = 1{,}0424$$
$$\sec.\,d_{,}' = 1{,}2790$$

2.) Canis minoris α et Aquilae α.

$$a' = 111^\circ 56',9$$
$$a_{,}' = 294\ 42{,}4$$
$$a_{,}' + a' = 406^\circ 19',3$$
$$\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 203\ 9{,}7$$
$$l.\,\mathrm{tg.}\ \tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 9{,}63124$$
$$l.\,\cos.\,\omega = 9{,}96249$$
$$l.\,\mathrm{tg.}\ \mu = 9{,}59373$$
$$\mu = 21^\circ 25',5$$
$$l.\,\sec.\,\mu = 0{,}03110$$
$$l.\,\cos.\,\tfrac{1}{2}(a_{,}' + a') = 9{,}96351\ -$$
$$l.\,\mathrm{factoris} = 9{,}99461\ -$$
$$\mathrm{factor} = -0{,}9877$$
$$\sec.\,d' = 1{,}0652$$
$$\sec.\,d_{,}' = 1{,}0104$$

quibus supputatis, formula $da_{,} - da$ evadit:

1.) pro Canis majoris α et Lyrae α:

$$+\ 0{,}9985\ (1{,}0424\,\pi + 1{,}2790\,\pi_{,})\ \cos.\,(\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - 7^\circ 14')$$

2.) pro Canis minoris α et Aquilae α:

$$+\ 0{,}9877\ (1{,}0652\,\pi + 1{,}0104\,\pi_{,})\ \cos.\,(\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - 21^\circ 26')$$

sive:

1.) $+\ 1{,}0409\ (\pi + 1{,}227\,\pi_{,})\ \cos.\,(\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - 7^\circ 14')$

2.) $+\ 0{,}9928\ (\pi + 1{,}005\,\pi_{,})\ \cos.\,(\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - 21\ 26)$

Series itaque observationum si fuerit instituta, cognita erit in quavis observatione $da_{,} - da$. Itaque tot erunt aequationes in $\pi + m\pi_{,}$, quot factae sunt observationes. Medium arithmeticum ex his qua ratione sumatur, non est quod repetamus. Necesse autem est indicemus, si volueris aut rigorem assequi ultimum, aut magis etiam rigoris gradum, id est, eventus cognoscere verisimilitudinem, hac in re, quod solet fieri ab astronomis Germanis, recurrendum esse ad methodum quadratorum minimorum.

§ 10.

Ostendamus jam porro, quid ad parallaxin efficiat unius stellae circumpolaris observatio.

Illud scilicet, quo methodus modo exposita commendatur, parallaxin nimirum differentiae ascensionum duarum substitui parallaxi unius stellae, id ipsum bis observata praestabit circumpolaris.

Ita-

Itaque istiusmodi stellae utraque culminatio observator, altera supra polum, elapsis autem duodecim horis, sub polo altera. Sideris autem cujusvis sub polo culminantis adscensio semicircumferentia aucta, declinatio ad semicircumferentiam suppleta, est censenda, anteaquam cum superiori culminatione comparetur. Ergo et distantia polaris eadem est in utraque culminatione, et, quod supra circiter, id hic exacte obtinet, observationes esse oppositas.

Sed adscensio geocentrica illa, quae sub polo est observata, reducta autem cetero-quin ad terminos comparabiles, nulla potest de causa ab adscensione geocentrica hac, quae supra polum observata est, nisi exactâ differre semicircumferentiâ. Nam quantulum hic ad coefficientes discriminis affert telluris per duodecim horas motus, id nullum est censendum, sumtoque medio inter longitudines solis, extremis horis respondentes, evanescet omne.

Ergo habemus:

$$a_{,}' = 180^\circ + a'$$
$$d_{,}' = 180 - d'$$
$$a_{,}'' = 180 + a''$$
$$\pi_{,} = \pi$$
$$da_{,} = da$$

Ergo aequationes supra allatae, quae diversis conveniunt stellis:

$$da = a'' - a' = -\pi \sec. d' \,(\cos. L \sin. a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega)$$
$$da_{,} = a_{,}'' - a_{,}' = -\pi_{,} \sec. d_{,}' \,(\cos. L_{,} \sin. a_{,}' - \sin. L_{,} \cos. a_{,}' \cos. \omega)$$

jam ita mutantur, ut posterior transeat in hanc:

$$da = (180^\circ + a'') - (180^\circ + a') = -\pi \sec. (180 - d')(\cos. L \sin. (180 + a') - \sin. L_{,} \cos. (180 + a') \cos. \omega)$$
$$da = \quad a'' - a' \quad = -\pi \sec. \quad d' \,(\cos. L_{,} \sin. \quad a' \quad - \sin. L_{,} \cos. \quad a' \quad \cos. \omega)$$

Quapropter habemus has aequationes:

$$da = -\pi \sec. d' \cos. L \sin. a' + \pi \sec. d' \sin. L \cos. a' \cos. \omega$$
$$da = -\pi \sec. d' \cos. L_{,} \sin. a' + \pi \sec. d' \sin. L_{,} \cos. a' \cos. \omega$$

quarum jam non amplius sumenda est differentia, at summa, quae est:

$$2da = +\pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \,(\sin. L_{,} + \sin. L) - \pi \sec. d' \sin. a' \,(\cos. L_{,} + \cos. L)$$
$$= 2\pi \sec. d' \cos. a' \cos. \omega \sin. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \cos \tfrac{1}{2}(L_{,} - L) - 2\pi \sec. d' \sin. a' \cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} - L)$$
$$da = \pi \sec. d' \cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} - L)\,(\sin. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \cos. a' \cos. \omega - \cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \sin. a')$$

Sed, uti modo animadvertimus, ponendum est:

$$\cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} - L) = \cos. \lambda_{,} = 1$$

Itaque formula erit:

$$da = -\pi \sec. d' \,(\cos. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \sin. a' - \sin. \tfrac{1}{2}(L_{,} + L) \cos. a' \cos. \omega)$$
$$= -\pi \sec. d' \,(\cos. \lambda \sin. a' - \sin. \lambda \cos. a' \cos. \omega)$$

cujus forma non diversa est ab originali.

Jam ponatur:

$$\text{tg.}\ \nu = \text{tg.}\ \alpha'\ \text{sec.}\ \omega$$

erit:

$$da = \pi\ \text{sec.}\ d'\ \text{sin.}\ \alpha'\ \text{cosec.}\ \nu\ \text{sin.}\ (\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - \nu)$$
$$= \pi\ \text{sec.}\ d'\ \text{sin.}\ \alpha'\ \text{cosec.}\ \nu\ \text{sin.}\ (\lambda - \nu)$$

Tandem erit in tempus conversa — heliocentrico addenda loco, ut geocentricum invenias, — adscensionis parallaxis:

$$da = \alpha'' - \alpha' = \tfrac{1}{15}\pi\ \text{sec.}\ d'\ \text{sin.}\ \alpha'\ \text{cosec.}\ \nu\ \text{sin.}\ (\lambda - \nu)$$

Exempli fungatur loco stella polaris, a Besselo observata (*). Elementa sunt haec:

Ursae minoris α, 1755. $\alpha' = 10^\circ\ 55'\ 34'',4$ $d' = 87^\circ\ 59'\ 41'',1$

l. tg.	α'	$= 9{,}28566$
l. sec.	ω	$= 0{,}03751$
l. tg.	ν	$= 9{,}32317$
	ν	$= 11^\circ\ 53',1$
l. cosec.	ν	$= 0{,}68624$
l. sin.	α'	$= 9{,}27771$
l. sec.	d'	$= 1{,}45604$
col. 15		$= 8{,}82391$
l. factoris		$= 0{,}24390$
factor		$= 1{,}754$

Quapropter aequatio erit hujus formae:

Ursae minoris α, 1755. $da = \alpha'' - \alpha' = 1{,}754\,\pi\ \text{sin.}\ (\tfrac{1}{2}(L_{,} + L) - 11^\circ\ 55',1)$

§ 11.

Sed accuratius etiam dicendum est de observationibus semestribus. Neque enim haec circumpolaris cujuscunque, neque illa observatio, quae supra proposita est, tametsi duplex sit utraque, sola per se sufficit ad quaestionem solvendam. Quippe in hac observatione adscensio heliocentrica α', in illa autem adscensionum heliocentricarum differentia $\alpha_{,}' - \alpha'$ observatorem latet. Iccirco neutra methodus servire potest, nisi eliminata α', $\alpha_{,}'$, e formulis supra allatis.

Eliminabuntur autem adscensiones heliocentricae, uti supra jam verbo indicatum fuit, institutis ejusdem generis observationibus post sex mensium intervallum elapsum. Tantum certe nobis suadet conditio maximi. Sed vera ut loquar, aliud quodlibet observatio-

(*) *Fundamenta Astronomiae*. 118.

tionum par, quocunque tandem institutum tempore, id aeque bene ad eliminandum locum heliocentricum, qui idem manet, servire possit, observationes si perfectas ponamus: sin autem minus, quadratura utraque erit eligenda, cum parallaxis habeat maxima opposita, quo fiet, ut in observationum comparatione effectus duplex inveniatur.

Enimvero paululum diversam rationem in his astronomi sequi solent, hoc loco explicandam.

Sit, uti supra significatum fuit:

a', adscensio media stellae tempore T, qualis esset, quando nulla fuisset parallaxis: qualis igitur eo tempore e sole conspici deberet: igitur adscensio heliocentrica.

a'', adscensio media stellae tempore T, quae, adhibitis correctionibus cognitis, ex observatione ipsa ducta fuit: geocentrica igitur adscensio.

α', adscensio heliocentrica a', adhibitis correctionibus omnibus, ad tempus observationis τ a tempore originali aut epocha T translata: ea igitur, quae illo tempore τ observanda fuisset, si nulla esset parallaxis: igitur adscensio apparens sine parallaxi.

α'', adscensio geocentrica a'', quae revera fuit observata, sed ante purgata tamen ab instrumentorum vitiis omnibus: igitur adscensio apparens cum parallaxi.

c, correctionum summa omnium, a praecessione, nutatione, aberratione, motuque proprio pendentium, quibus ad observatam adscensionem α'' adhibitis, haec reducatur in adscensionem mediam geocentricam a'', quae est tempore T.

Erit:

$$a'' = \alpha'' + c$$
$$a' = \alpha' + c$$

unde sequitur:

$$\begin{aligned} a'' - a' &= \alpha'' - \alpha' \\ &= \alpha'' - (a' - c) \\ &= \alpha'' - a' + c \end{aligned}$$

Hac substitutione calculus levabitur plerumque. Illud duntaxat e postrema aequatione dilucide apparet, e singulis observationibus singulos duci posse eventus, approximato scilicet quodam adscensionis heliocentricae a' valore adhibito, cognita nimirum accurate quantitate c: tum vero, quod maximum est, conjunctis secum invicem eventibus sex mensium, aut quantocunque tandem, intervallo distinctis, ex eventu finali vitium illud, si quod fuerit adscensionis heliocentricae assumtae a', id totum evanescere.

§ 12.

Postremo loco methodum explicemus, quae duarum circumpolarium observationes adhibet.

Ex

Ex superioribus scilicet illud luculentissime apparet, quando par stellarum fuerit observatum, adscensionum differentias quam accuratissime esse definiendas. Jam quum in illa methodo stellae observentur oppositae, hoc est, quarum distent culminationes intervallo duodecim horarum, intelligitur, quanta desideretur et horologii regularitas, et telescopii stabilitas, ut exacte huic postulato satisfiat.

Itaque Struvius, quod equidem vidi, primus, utramque stellam voluit circumpolarem esse, quo minorem vim maleficam, cum utraque culminatio esset observata, in differentiam adscensionem exserere possent tam meridiani tubi et horologii errores, quam errorum istorum variationes.

Quae sequitur disquisitio, haec illustrabit. Sit:

α, tempus siderale culminationis, sive adscensio recta in tempore alicujus stellae.

t, tempus horologii, quo factus est transitus per filum tubi medium.

τ, reductio temporis horologici.

m, distantia, quam habet in aequatore a meridiano planum, quod perpendiculare est axi rotatorio.

n, distantia, quam habet inde planum idem in polo.

c, angulus, quem facit linea collineatoria cum hoc plano, sicuti m et n, tempore expressus, et positivus, quando orientalis.

δ, declinatio stellae.

Erit, quod satis notum est inter astronomos (*):

$$\alpha = t + \tau + m + n \text{ tg. } \delta + c \text{ sec. } \delta$$

quae formula ubique valebit ea lege, ut, stellae circumpolaris culminatio inferior si fuerit observata, adscensioni addantur horae duodecim, declinationi autem substituatur supplementum; australis sin autem stella — declinatio habeatur negativa.

Hac itaque via, quae est regia, uniuscujusque stellae adscensio ab astronomis solet determinari. Observandum est tamen, correctione τ, quae ex anteriore stellae fundamentalis cujusdam observatione fuit derivata, adscensionem absolutam α superstructam esse, atque hujus deserminationem illam ob causam errore toto fundamentalis stellae contaminatam, nec aequiparandam esse adscensionis determinationi, quae ducta fuisset e compositione observationum solis et stellae, hoc est, ex eo fonte, ad quem ultimo loco erit confugiendum.

§ 13.

(*) Bessel, *Fundamenta Astronomiae*, 1755. p. 8. — *Königsberger Beobachtungen* VI XI. — Encke, *Astronomisches Jahrbuch*, 1831.

§ 13.

Itaque nunc demum licet penitus perspicere, quomodo in utraque methodo adscensionum differentiae observandae pendeant a vitiis instrumentorum.

In methodo supra allata, quae duas adhibet culminationes superiores, circiter horis duodecim distantes, erit ex observatione

stellae prioris $\alpha = t + \tau + m + n \text{ tg.} \delta + c \text{ sec.} \delta$

stellae sequentis $\alpha_{,} = t_{,} + \tau_{,} + m + n \text{ tg.} \delta_{,} + c \text{ sec.} \delta_{,}$

si licet saltem m, n, c, id est instrumenti situm per 12 horas, stabilem et non mutatum statuere.

Sed nihilominus differentia adscensionum:

$$\alpha_{,} - \alpha = t_{,} - t + \tau_{,} - \tau + n (\text{tg.} \delta_{,} - \text{tg.} \delta) + c (\text{sec.} \delta_{,} - \text{sec.} \delta)$$

quum pendeat tum ab horologii motu, tum a telescopii situ, affecta erit vitiis, utut exiguis, quae in his calculi elementis observatione determinandis fuere commissa.

Jam vero utraque stella circumpolaris esto, altera autem alteri opposita. Observator, circiter eodem tempore, superior prioris culminatio et alterius inferior; post autem, elapsis 12 horis, inferior prioris et posterioris superior culminatio. Quaternae quaeque hujus generis observationes ita conjungi possunt, ut eventus, qui est differentia adscensionis, neque ab horologio pendeat neque a telescopio.

Habebimus enim has aequationes. Dabit culminatio stellae:

prioris superior ... $\alpha = t + \tau + m + n \text{ tg.} \delta + c \text{ sec.} \delta$

prioris inferior ... $\alpha + 12^h = t' + \tau' + m - n \text{ tg.} \delta - c \text{ sec.} \delta$

posterioris superior .. $\alpha_{,} = t_{,} + \tau + m + n \text{ tg.} \delta_{,} + c \text{ sec.} \delta_{,}$

posterioris inferior .. $\alpha_{,} + 12^h = t_{,}' + \tau' + m - n \text{ tg.} \delta_{,} - c \text{ sec.} \delta_{,}$

Ergo erit e superiori prioris culminatione cum inferiore posterioris combinata:

$$\alpha_{,} - \alpha + 12^h = t_{,}' - t + \tau' - \tau - n (\text{tg.} \delta_{,} + \text{tg.} \delta) - c (\text{sec.} \delta_{,} + \text{sec.} \delta)$$

et ex inferiore prioris cum superiore posterioris rursus simultanea observatione:

$$\alpha_{,} - \alpha - 12^h = t_{,} - t' + \tau - \tau' + n (\text{tg.} \delta_{,} + \text{tg.} \delta) + c (\text{sec.} \delta_{,} + \text{sec.} \delta)$$

Quapropter, adscensionum differentia, ex oppositis paribus duobus reperta, erit haec:

$$\alpha_{,} - \alpha = \tfrac{1}{2} [(t_{,}' - t) + (t_{,} - t')]$$

quae, uti videre est, ab omnibus immunis est vitiis, nisi his, quae immediate observata premunt tempora transitus, ad filum medium reducta.

Operae pretium est exemplum (*) afferre observationum hoc modo combinatarum.

Cassiopeae	$\alpha_{,}$ 1815.	$a = 0^h\ 30^m\ 4^s,31$	$d = 55^\circ\ 26$
Ursae majoris	$\varepsilon_{,}$ 1815.	$a = 12\ 45\ 51,\ 28$	$d = 57\ \ 2$

Tem-

(*) Struve, *Observationes Astronomicae Dorpatenses*, 1815. Vol. I. P. II. p. 2.

1815.	Cassiopeae α.		Ursae majoris ε.	α supra — ε infra.	α infra — ε supra.
Aprilis $9^d,1$	supra	$0^h 29^m 32^s,88$	infra $0^h 45^m 29^s,30$	$-15^m,56^s,42$	
9, 6	infra	12 29 35, 93	supra 12 45 21, 50		$-15^m 45^s,52$
11, 0	supra	0 29 24, 16	infra 0 45 21, 56	15 57, 40	
11, 5	infra	12 29 28, 21	supra 12 45 12, 89		15 44, 68
12, 0	supra	0 29 19, 74	infra 0 45 17, 91	15 58, 17	
12, 5	infra	12 29 24, 26	supra 12 45 8, 44		15 44, 18

Sed motus diurnus horologii sub hoc tempus erat $+ 4^s,44$. Itaque his intervallis addenda erit correctio ipsis proportionalis $+ 0^s,046$. Quo facto erunt differentiae transituum:

Cass. α supra — U. M. ε infra.		Cass. α infra — U. M. ε supra		Differentiae mediae.	
Aprilis $9^d,0$	$-15^m 56^s,47$	Aprilis $9^d,5$	$-15^m 45^s,57$	Aprilis $9^d,25$	$-15^m 51^s,02$
11, 0	15 57, 45	11, 5	15 44, 73	11, 25	15 51, 09
12, 0	15 58, 22	12, 5	15 44, 23	12, 25	15 51, 22

Cl. Struvius autem ita solet observationes combinare, ut, ubi ternae fuerint insequentes, pro intermedia ex extremis interpoletur; sed mihi non omnino planus est in hac interpolatione.

Ad finem perductum est caput de parallaxi ex adscensionibus stellarum definienda. Auctores secutus sum Besselum et Struvium, in quorum operibus et methodi allatae explicantur, et exemplis affatim illustrantur.

CAPUT ALTERUM.

OBSERVATUR VIS PARALLAXEOS IN DECLINATIONES STELLARUM FIXARUM.

§ 1.

Quemadmodum annuus telluris motus, parallaxeos genitor, nullarum non stellarum mutat adscensiones geocentricas, ita vim etiam idem habet in declinationes.

Haec vis qualis sit, docemur formula:

$d'' - d' = dd = \pi \cos. d' . \sin. L \sin. \omega - \pi \sin. d' (\cos. L \cos. \alpha' + \sin. L \sin. \alpha' \cos. \omega)$

cujus et formas diversas et valorem maximum antea quaesivimus. Parallaxis itaque polaris π si detur, et factor, partim ab anni tempore L, partim a loco stellae α', d', pen-

pendens si computetur, correctio *dd*, propter parallaxin mediae declinationi sive heliocentricae addenda, ut veram sive geocentricam invenias, erit tibi in promptu.

Contra vero, ab effectu ad causam adscendens, si observetur declinationis variatio *dd*, idem autem factor supputetur, poteris valorem parallaxéos polaris π definire.

Et factor quidem ille, tempori dato stellaeque datae conveniens, probe cognitus est nec quidquam nos morabitur. Hoc loco est quaerendum, qua via declinationis variatio certo definiri possit. Enimvero hoc statim est tenendum, via directa illam non posse definiri, cum ad solis centrum non liceat adscendere. Manendum est adhuc in terra, observandum è terra. Observationes erunt terrestres, aut si mavis, geocentricae, tametsi ad centrum telluris rursus non liceat descendere: manendum est enim in superficie, quasi terram inter et coelum. Hinc apparet, duas observationes declinationis geocentricas ita conjungendas esse, ut ex eventu locus heliocentricus evanescat: quae combinatio cum in adscensionibus satis superque explicita fuerit, non est, quod dicta repetamus.

Lubet autem hic paulo evagari latius, ut indagemus, qui tandem declinatio quaeque geocentrica definienda sit. Observatione definienda nimirum est. Atqui observatio instrumentis perficienda est. Ergo de instrumentis agendum est. Praeterea observatio varias admittit methodos. Ergo de methodis etiam agendum est. Scilicet! veritas, et veritatis instar parallaxis, abscondita, ut ajunt, latet. Variae, ut ajunt, sunt viae, quae eo ducant, longae aliae, directae aliae, asperae, arduae aliae, laeves, planae aliae. Ubi ventum est ad cavernam, instrumentis opus est ut eruatur: sed opus est aliis, si ab hac parte, aliis, si ab illa accesseris; imo instrumentum idem hic illo, illic hoc modo admovendum est. Quo tandem, inquis, tendam? Videlicet, ut intelligas, in quavis observatione et instrumentum ad dilectum methodi, et methodum ad usum instrumenti momentum habere: in considerandis observationibus instrumentorum intuitum a methodorum recensione non posse divelli. Id sicubi verum sit, in hac nostra quaestione profecto est verissimum. Quantum ei autem inde accedit gravitatis, tantum et plus etiam accedit subtilitatis; quantum autem subtilitatis, tantum et plus etiam ambitionis.

Verum enimvero, Viri Clarissimi! nolite quaeso arbitrari, me non adeo peritum esse harum rerum, ut hoc loco imperitiam non audeam palam profiteri, adeove tironem in hac vestra scientia, ut, veteranis quae partes relinquendae sint, nondum intellexerim: imo nolite exspectare, ut nimium audax solus in hunc campum exspatier, in quo ne ullam quidem semitam continuam, sed hic illic vestigia quaedam cultus, et tanquam humanitatis indicia, deprehenderim. Enimvero faciam, quae potero. Id velim Vobis persuasum habeatis, operam me daturum, ne accuser, quod conniventes in ignavia Vos magis, quam imperitiae indulgentes habere maluerim, neque judicii aequitatem potius, quam severitatem, ab hac scriptiuncula deprecatus esse videar.

§ 2.

Instrumenta, quae ad definiendas stellarum declinationes et declinationum variationes in usu et sunt et fuere, omnia quidem enumerare longum est; praecipua autem recensere lubet. In his sunt:

1.) telescopia fixa, qualia Ramsdenius et Trophtonus erexere.

2.) sectores zenithales, quales Grahamus, Ramsdenius, Trophtonus confecere.

3.) quadrantes sectoresque murales, quales antehac adfuere in quavis specula primaria.

4.) circuli murales, qui sunt duo Grenovicenses et unus Africanus.

5.) circuli meridiani, aut simplices, quos Trophtonus confecit, aut duplices, quibus Reichenbachii Erteliique nomen inclaruit.

6.) circuli azimutho-zenithales, quibus Ramsdenius Piazzium armavit et Brinkleium, Reichenbachius autem Germanos et Longobardos.

Missa jam facio alia instrumeuta, apta utique et utilia suo quaeque loco, sed huic nostro proposito minus idonea, circulos mobiles dimensionum minorum, et omnes, quibus obsoletum repetitionis inhaesit principium.

Valde autem est diversus instrumentorum modo laudatorum natura, usus, meritum.

Quinque classes priores unice meridianis observationibus inserviunt: sexta ubivis usurpari possit, sed a nobis item ad meridianum, aut prope ad eum duntaxat, adigetur.

Duae classes priores absolutum nequeunt declinationem indicare, sed observandis declinationis variationibus inserviunt. Quadrantibus vitium collimationis ineliminabiliter adhaeret.

Tres classes postremae et serioris sunt aetatis, et maturitatem artis prae se ferunt, ut, quod attineat quidem ad collimationis constantiam, divisionis subtilitatem, excentricitatis exiguitatem, positionis stabilitatem, nil quidquam addendum esse videatur. Prae caeteris autem mihi ita arridet circulus meridianus Trophtonianus, ut unicum hujus generis instrumentum multo multarum specularum supellectili anteferendum esse censeam.

Sed in hac serie instrumentorum fortasse non debuissem omittere tubum communem meridianum, cujus scilicet usum Besselus (*) ante hos decem annos ad primum verticalem extendit, eo cum eventu, ut dubium jam sit, utrum a meridianis observationibus ad adscensiones plus lucri, an a verticalibus ad altitudinem poli et declinationes fixarum, exspectandum esse videatur.

§ 3.

Primo itaque loco agendum est de variationibus declinationis, observatis ope tubi fixi aut sectoris zenithalis.

Haec

(*) Schumacher, *Astronomische Nachrichten.*

Haec instrumenta perparum differunt principio, sed aliquantum extensione usus. Tubus muro firmiter affixus certae cuidam inservit stellae, cujus motum declinatorium metitur in meridiano ope micometri filaris, instructi cochlea, cujus singulae revolutiones, earumve partes, exacte cognito secundorum numero conveniunt. Sector zenithalis est arcus metallicus plerumque muro affixus, magni radii, sed parvum aut graduum aut minutorum etiam capiens numerum. In centro arcus, circum axim plano arcus perpendicularem, ipse tubus movetur, micrometro, uti supra, instructus. Linea plumbi, cui vulgo adhibetur umbra Ramsdenii, positionem asservat puncti zero.

Angli a longo inde tempore sectoribus excelluere: sed omnes longo post se reliquit intervallo sector Ramsdenianus. Iidem unice, quod scio, tubos fixos coelum versus erexere, auctore eodem Ramsdenio. Postremo autem Pondius, anno 1817, duorum tuborum Trophtonianorum alterum direxit in *Cygni* α, alterum in *Aquilae* α.

Ergo, quoniam parallaxis est observanda, quotidie, id est, quoties et coelum favet, et libet astronomo, praesertim autem sub tempus maximae parallaxeos, id est maximae minimaeque declinationis, mensuranda est distantia sideris a filo fixo. Fili hujus declinatio, correctionum causa, ad minutum certe cognita sit necesse est. Sit haec fili declinatio D, defectus autem ad veram declinationem v. Praeterea distantia sideris a filo versus polum, post subductam summam correctionum, quas requirunt refractio, aberratio, praecessio, nutatio, et si quid praeterea cognitum est, tempore t sit δ, tempore autem $t_,$ sit $\delta_,$. Erit declinatio stellae geocentrica, soli parallaxi affecta:

$$\text{tempore } t \;.\;.\;.\;.\; d'' = D + v + \delta$$
$$\text{tempore } t_, \;.\;.\;.\;.\; d_,'' = D + v + \delta_,$$

unde:

$$dd = d'' - d' = D + v + \delta - d'$$
$$dd_, = d_,'' - d' = D + v + \delta_, - d'$$

praeterea autem est:

$$dd = \pi \cos. d' \sin. L \sin. \omega - \pi \sin. d' (\cos. L \cos. a' + \sin. L \sin. a' \cos. \omega)$$
$$dd_, = \pi \cos. d' \sin. L_, \sin. \omega - \pi \sin. d' (\cos. L_, \cos. a' + \sin. L_, \sin. a' \cos. \omega)$$

Ergo erit:

$$\delta_, - \delta = \pi \cos. d' \sin. \omega (\sin. L_, - \sin. L) - \pi \sin. d' (\cos. a' (\cos. L_, - \cos. L) + \sin. a' \cos \omega (\sin. L_, - \sin. L))$$

Sed $\delta_, - \delta$ observata est: ergo ex hac aequatione reperitur:

$$\pi = (\delta_, - \delta) : [2 \cos. d' \sin. \omega \cos. \tfrac{1}{2}(L_, + L) \sin. \tfrac{1}{2}(L_, - L) - 2 \sin. d' (\cos. a' \sin. \tfrac{1}{2}(L_, + L) \sin. \tfrac{1}{2}(L_, - L)$$
$$+ \sin. a' \cos. \omega \cos. \tfrac{1}{2}(L_, + L) \sin. \tfrac{1}{2}(L_, - L))]$$

At si ipsorum maximorum tempore observatum sit, erit:

$$dd = - \pi \sin. d' \cos a' \sec. N' = m\pi$$
$$dd_, = + \pi \sin. d' \cos. a' \sec. N' = - m\pi$$

un-

unde:

$$\delta_{,} - \delta = 2\pi \sin. d' \cos. \alpha' \sec. N' = -2m\pi$$

et:

$$\pi = (\delta_{,} - \delta) : 2\sin. d' \cos. \alpha' \sec. N' = -(\delta_{,} - \delta) : 2m$$

Sed hoc loco, quod ad praxin attinet, animadvertendum est, Pondium utramque stellam suam non tam cum filo fixo, quam ope fili cum alia stella fixa comparasse. Hac autem de re ipse ita loquatur: (*)

„ I do not attempt to refer the position of the star, whose parallax is to be ascer-
„ tained, to any point determined by a level or plumb line, but by means of a microme-
„ ter within the telescope I measure only its difference of declination from some other
„ star, which passes through the same field; the telescope itself being securely fixed on
„ a stone pier. The star chosen for the purpose should differ as much as possible in
„ right ascension from the star, whose parallax is to be investigated, that the results
„ may be affected by the sum of the parallaxes of both stars. It should likewise be
„ sufficiently bright, to be visible even when it passes the meridian at noon: otherwise
„ the observations must necessary be subject to a period of interruption at the very time,
„ they would be of the most importance. Should the difference of the two stars
„ exceed 8 or 10 minutes, it will be advisable to apply a double micrometer to the
„ telescope; that is a micrometer having two moveable wires, such as have been made
„ for some years past by Mr. Troughton."

Itaque hoc modo *Aquilae* α comparavit cum *Pegasi* *l*, quae eandem ferme declinationem habet, sed adscensionem tribus horis cum quadrante majorem. Ita scilicet factum est, ut neque hyeme ante solis occasum neque aestate post solis ortum transiret: imo factum est, ut nullus observationum error oriretur, quotiescunque eodem die, id est intra quatuor horas, utrumque sidus esset observatum. Ecce Vobis scema quatuor e 54 observationum, in quibus parallaxis debuit stellarum distantiam mutuam augere (†)!

Aquilae α — Pegasi *l*.

Tempus.	Differentia Observata.		Reducta in arcum.	Reducta ad 1817.
1817, Julii 25.	6rev.	62part.	1′ 53″,65	1′ 49″,93
26.	6	56	52, 62	48, 21
27.	6	63,5	53, 90	49, 61
28.	6	56,5	52, 63	48, 55
. . . . .	. . . . .		. . . .	. . . .
Decembris 26.	7	11	2 1, 53	48, 38
27.	7	7	0, 85	47, 88
29.	7	12	1, 70	48, 93

Pon-

(*) *Philosophical Transactions*, 1817. Tom. CVII. P. II. p. 354.
(†) *Phil. Trans*, 1818. CVIII. II. 477.

Pondius insuper stellam *Cygni* α comparavit cum *Aurigae* β, non neglectis tamen *Cygni* δ et *Aurigae* b, campum tubi item transeuntibus. En scema et harum observationum (*)!

Tempus.	Aurigae β.	Cygni α.
1817,	55rev. +	24rev. +
Januarii 21.	9″,53	8″,36
30.	9, 84	8, 44
31.	9, 87	8, 18

Ex his autem observationibus quae ductae fuerint conclusiones, suo loco infra ostendetur.

§ 4.

Principium modo expositum idem manet in omnibus instrumentis reliquis. Scilicet differentia declinationis geocentricae et heliocentricae $d'' - d' = dd$ via directa observari nequit. Sed differentia duarum declinationum geocentricarum $d_{,}'' - d'' = dd_{,} - dd$ observatione innotescit. Inde autem facili computo parallaxis polaris π, cui adscribenda fuit haec differentia, eruitur.

Jam videamus, quomodo haec differentia declinationum geocentrica $d_{,}'' - d''$, ope quadrantis aut sectoris muralis, possit inveniri.

Haec instrumenta praecipue inde a Tychonis aetate ad declinationes stellarum definiundas ab astronomis fuere adhibita; imo princeps erant cujusvis speculae primariae supellectile usque ad exitum saeculi superioris. Angli cum in reliquis, tum in quadrantibus excelluere: Sisson, Graham, Bird, per centum et quod excedit annos, speculae Grenovicensis directores Flamstead, Bradley, Maskelyne, machinis hujusmodi meridianis armavere.

Quadrans circuli orichalcicus, cujus radius est circiter duorum metrorum in meridiano ad murum firmiter affigitur. Facies exacte sit plana et nusquam a meridie deflectatur; arcus juste quarta pars circumferentiae, exacte autem et distincte divisus; tubus mobilis et potens sit et circum verum centrum gyretur; linea fiduciae tandem, hoc est, qui centrum cum puncto zero conjungit, exacte parallela sit lineae plumbeae e filo demissae, necesse est. Sector Flamsteadii capiebat gradus 140. Sector Kiobaeus, constructus a Sissono Juniore, item infra *Polarem* extendebatur.

Jam facile apparet, quomodo reperiatur declinatio. Arcus nimirum lectus, si nullum vitium irrepserit, erit distantia zenithalis stellae. Haec purgata, ut prodeat inde vera z, con-

(*) *Phil. Trans.*, 1817. CVII. II. 353.

conjuncta autem cum altitudine poli l, praebet:

$$\text{tempore } t \ldots\ldots d'' = l - z$$
$$\text{tempore } t_{,} \ldots\ldots d_{,}'' = l - z_{,}$$

Differentia est:

$$d_{,}'' - d'' = z - z_{,}$$

quae formula indicat, declinationis variationem immunem esse ab altitudine poli, aequalem autem esse variationi distantiae zenithalis. Ergo si constaret, quadrantem per sex menses, invariabilem situm et collimationem eandem habuisse, nil quidquam hac observatione foret expeditius: sed cum illud nullo modo statui possit, intelligitur, in quavis observatione collimationis vitium exacte cognoscendum esse. Jam vero, quod est grave hujus instrumenti incommodum, vitium illud indicare ipse quadrans nequit. Propterea adjungendus est ei sector zenithalis, cujus unicus est usus, ut conversione indicet veram alicujus stellae a vertice distantiam, quae comparata cum indicatione quadrantis, suppeditet quantitatem, omnibus deinceps indicationibus quadrantis sensu justo adplicandam. Hoc fere modo tam Grenovici, quam Oxoniae, duo quadrantes murales, alter borealis, australis alter, uno sectore zenithali secum invicem antehac conjungebantur, ut e duobus quadrantibus existeret tanquam unus semicirculus ingens. Quae cum sit natura quadrantium, mihi quidem non est dubium, quin arcendum sit ab hac quaestione illud instrumentum, neque mirum accidit, ad eam illud, praeter Cassinium anno 1717, quod viderim, neminem adhibuisse. Sed hic in *Sirio* occupatus erat, quem profecto non capiebat sector zenithalis Parisiensis. Sed neque ad *Sirium* fuisset descendendum: quasi enim ex horizontis vaporibus subito illud erutum foret, quod in serenitate zenithali nondum apparuisset!

§ 5.

Posteaquam sagax Visiburiae observator errorem detexit veteris quadrantis muralis, quo Grenovicensis utebatur astronomus, factum est anno 1812, simulatque Maskelynio successit Pondius, ut quadranti substitueretur circulus totus muralis, cujus et inventionem et constructionem astronomia debet Trophtono. Huic tanquam aemulus accessit anno 1825 circulus Jonesianus, eidem muro ex opposita facie ita affixus, ut axes efficiant eandem lineam rectam. Tertius Africam ornat.

De circulo itaque murali haec sunt animadvertenda (*). Artifex, missa libella, lineaque plumbea, distantias siderum non a zenitho, sed ab ipso polo, puncti zero instar

(*) Pearson, *Practical Astronomy*. II. 472.

star sumto, voluit mensurari. Punctum ergo polare in limbo observationibus circumpolaribus definiendum est. Sed uti quadrans per se dare non potuit distantias polares, ita nec circulus dat zenithales. Punctum ergo zenithale, quod simul et in tellure locum speculae et punctum in coelis indicat refractionis nullius, micrometrum zenithale tibi dabit, decempedale, unicum gradum capiens: aut, si malueris, punctum horizontale, unde pendet zenithale, determinabit observatio radii directi, conjuncta cum observatione radii a superficie mercurii plana et tranquilla reflexi. Posterior observandi ratio Grenovici invaluit sola, ex quo, erecto circulo Jonesiano, ejusdem transeuntis stellae observationem directam et reflexam licuit reddere simultaneam.

Circulus cum tubo circum axim muro immissum revolvitur, ita tamen, ut tubus possit ad quodvis limbi punctum figi, atque eadem stella adeo cadere in diversas circumferentiae divisiones. Sed Pondius inde ab anno 1815 supersedit hac tubi permutatione, cum videret, lectione simultanea sex microscopiorum, muro circum limbum immissorum, errores divisionis evanescere omnes. Limbus ille in metallo, quod constat $\frac{4}{5}$ auri et $\frac{1}{5}$ palladii, ad quintum quemque minutum divisus est: microscopia autem Trophtoniana, quae vulgo appellantur lectititia, singulos indicant secundos.

Ex his intelligitur, quomodo stellae cujusvis observetur a polo arctico distantia, quae nimirum est arcus in limbo interceptus punctum inter polare ante determinatum, et punctum illud quod stellae respondet. Quam ob rem ipse Pondius circulum muralem appellat instrumentum mere differentiale, quod nil possit metiri, nisi duorum punctorum distantiam angularem.

Distantiae itaque polares omnes cum pendeant a puncti polaris determinatione, haud abs re erit, exemplar calculi afferre, quo determinatio illa contineatur.

Tempus.	Stella.	Dist. pol. observata.	Refr. Pr. Nut. Ab.	Dist. pol. reducta.
1826 Julii 3,	Ursae min. α supra	1° 37′ 55″,2	— 47″,26	1° 37′ 7″,94
. 4,	Ursae min. α infra	358 23 29, 2	— 40, 25	358 22 48, 95

Distantiarum polarium ad terminos comparabiles reductarum est:

	summa	=	359° 59′ 56″,89
	summa — 360°	= —	0 0 3, 11
Ergo est	ε = error indicis	= —	0 0 1, 55

Hic error ε, ad quamvis distantiam polarem observatam sed ante purgatam Δ adplicata, dat veram a polo distantiam:

$$\delta = \Delta + \varepsilon$$

et veram declinationem geocentricam:

$$d'' = 90^\circ - \Delta - \varepsilon.$$

Su-

Superest, ut de errore dicamus, qui reflexae premit imaginis observationem, a Pondio usurpatam ad parallaxin e *Lyra* definiendam.

Esto:

Δ vera distantia polaris stellae.
Δ' instrumentalis eadem.
A vera altitudo stellae super horizontem australem.
L latitudo loci.
H verum latitudinis supplementum.
H' instrumentale idem; quod Grenovici audit *punctum horizontale*.

Erit error indicis:

$$\varepsilon = H' - H$$

distantia autem imaginis reflexae a polo vera:

$$R = 2A + \Delta$$

Sed habemus:

$$A + \Delta + L = 180^\circ$$
$$2A + 2\Delta + 2L = 360^\circ$$
$$2A + \Delta = 360^\circ - 2L - \Delta$$

Ergo est:

$$R = 360^\circ - 2L - \Delta$$

Jam vero observatio dat tam Δ' quam R'. Ergo cum sit:

$$R' = 2A + \Delta'$$
$$H' = A + \Delta'$$

erit:

$$R + \Delta' = 2A + 2\Delta' = 2H'$$
$$H' = \tfrac{1}{2}(R' + \Delta')$$
$$A = H' - \Delta'$$

Haec formula indicat, altitudinem veram obtineri absque errore indicis ex observata declinatione et puncto horizontali.

Error autem indicis invenitur formula:

$$\varepsilon = H' - H = \tfrac{1}{2}(R' + \Delta') - (180^\circ - L)$$

quae docet, latitudinem cognitam esse debere, ut absoluta declinatio reperiatur. Atqui et hoc apparet, in declinationum differentiis evanescere L; instrumentum itaque per se exhibere $d_{,}'' - d''$.

Caeterum non est, quod nexum utriusque circuli muralis hoc loco indicemus, cum alteruter solus ad parallaxin inveniendam fuerit adhibitus.

§ 6.

§ 6.

Sequitur, ut de circulis meridianis agamus. Hi aut generis sunt Germanici, id est Reichenbachiani, aut Anglici, id est Trophtoniani.

Utrumque genus, si a circulo mentem abstraxeris, perfectum praestabit tubum culminatorium, volventem circum axin. Reichenbachius circulum, in eodem plano duplicem, duorum pedum radio ductum, exacte divisum, cet., alteri adaptavit axeos extremitati. Externus portat divisionem, situ autem immotus suo tenetur brachiis quibusdam ferreis: internus portat nonium, cum tubo autem invariabiliter junctus circumvolvitur. Possit etiam externus nonii loco adhiberi, quo facto circulus Reichenbachianus aliquid cum circulo murali commune haberet, sed illud haberet tamen excellentius, quod axis utrinque supportatus converti possit.

Troughtonus anno 1806 primum confecit transitus, qui dicitur, circulum, quo initio usus est Groombridgius, postea Southius. Hoc quidem instrumento nil quidquam adhuc mihi aut ad usum simplicius, aut ad formam elegantius, aut ad eventum exactius excogitatum esse videtur. Artifex circulum, in planis parallelis duplicem, quatuor pedes longum, ad 5′ utrimque divisum, medio adfixit axi, ita ut telescopium quinque pedum intra laminas, utrumque connectentes annulum, invariabiliter haereret: tria autem micrometra microscopica, postea quatuor insuper, circum limbum disposita, utrique adfixit columnae.

In circulo Reichenbachiano punctum zenithale libella, in Trophtoniano autem linea plumbea, per tubum telescopio perpendicularem demissa, cognoscitur. Hujus lineae officium est, ut connectat eventus, quos ambae dent circuli facies, ante et post reversum axem, et prodat errorem indicis. Illud fortasse habet aliquid incommodi, quod, ni spe fallor, unico addito microscopio, possit evitari. Praeterea autem, quod moris est in circulo Reichenbachiano, Troughtonianus etiam ita potest, imo amat, usurpari, ut absque omni et libella et linea plumbea punctum circuli polare definiatur.

Circulus Reichenbachianus postremo tempore per universam continentem astronomicam, id est, Germaniam et Russiam, invaluit: nec, quid utilitatis attulerit, cuiquam obscurum esse opinor. Quod autem ad parallaxin attinet, juxta methodum adscensionum a Besselo et Struvio, juxta methodum declinationum a nemine usurpatus fuit. Circulus Trophtonianus in manibus Groombrigdii promovit astronomiam. Sed catalogus promissus 30,000 observationum circumpolarium nondum prodiit, quae utrum ad parallaxin aliquid facturae sint, non liquet.

Ergo non est, quod diutius his instrumentis, quamvis pretiosissimis, immoremur.

§ 7.

Progredientibus itaque ad alia, eo accuratius considerandi nobis erunt circuli duo mobiles insulani, Siculus alter, alter Hibernus, quo major et fama universe, et in parallaxi definienda fuerit horum usus.

Ramsdenius anno 1789 Piazzium, speculae Panormitanae directorem, anno autem 1808 Brinkleium, speculae Dublinensis antistitem, instruxit magnifico circulo azimutho-altitudinali.

Illius diameter quinque pedum est, hujus pedum octo. Illius axis verticalis superne revolvitur in lamina, quatuor columnis metallicis superstructa, quae basi insistunt instrumenti, hujus autem — quatuor columnis lapideis, quae, quod magni est faciendum, a basi instrumenti prorsus separatae sunt. Ille divisus est ad 6′, hic ad 5′. Subdivisio autem ad 1″ fit in illo duobus microscopiis oppositis, in hoc duobus horizontalibus unoque infimo. In utroque linea plumbea, cui umbra Ramsdenii, quae vocatur, adhibita est, demonstrat tum principis instrumenti axeos verticalitatem, tum circuli verticalis axeos horizontalitatem.

Jam distantia zenithalis ut exacte observetur, axis verticalis saltem esse debet. Tum error collimationis in distantia zenithali cognoscendus est. Ergo observetur aut signum meridianum quoddam, aut stella polaris, circuli facie primum ad orientem, tum ad occidentem conversa. Ex utraque observatione eadem si prodierit distantia zenithalis, error omnis evanuerit: sin minus, et semisumma distantia erit vera, et semidifferentia ipsi aequalis errori, qui deinceps, ad medium omnium lectionum cujusvis distantiae zenithalis observatae pro signo suo adplicatus, dabit veram distantiam zenithalem.

Itaque hoc praecipuum est horum circulorum meritum, quod a meridiano liceat paululum discedere, ut intra spatium aliquot minutorum, duas obtineas ejusdem astri distantias zenithales, quarum media immunis sit ab errore collimationis, scilicet per breve illud tempus non mutato, sed toto tamen inquinata est errore, qui verticalitati axeos inhaeret.

Piazzius circulum descripsit ipse suum. Sed liber non adest. Nicolaus Cacciatore autem, successor Piazzii, haec inter alia enumerat circuli commoda.

Nonii non adsunt, qui frictione deleant divisiones et revolutionem impediant: sed microscopia novies amplificantia legunt divisiones. Circulus verticalis in axi proprio revolvitur, quo fit, ut plani deviatio et circuli excentricitas evitetur, duplex autem est, quo fit, ut figuram suam perpetuo conservet. Observationes tam verticales, quam azimuthales, reversione possunt duplicari, quo fit, ut medium immune sit tam ab errore collimationis, quam excentricitatis.

Ex-

Exemplum conversionis detectique collimandi erroris hoc esto:

Tempus.	Barom.	Thermom. 1.	Thermom. 2.	Stella.	Pos.	Transitus.	Distantia zenith.
1815 Aug. 1	29p,946	78g,0	67g,7	P. 339. XX.	Dir.	20h43m30s,3	62° 33′ 31″,0
2	29, 966	77, 5	66, 7	. . . . .	Inv.	20 43 31, 2	62 32 18, 0

Stella est Catalogi Piazzini (1814) XXh 339a, ita definita:

1800 . . . . $a = 310° 18' 58''$ $d = 21° 34' 17'',5$

Jam vero observationes hae, secum invicem comparatae, exhibent collimationis errorem $\pm 36'',5$, qui signo superiori ad inversas, inferiori autem ad directas, omnium stellarum semel observatas distantias a zenitho erit applicanda.

De circulo Menapiensi autem congessi quaedam hoc loco memoranda. Brinkleius quidem ipse circulum descripsit. Sed liber non adest. Primum Pearsonus ita de eo loquitur (*):

« This instrument, in the hands of one of the first theoretic and practical astronomers « of the age, has put itself in competition with the more recent circles erected at « Greenwich by Troughton and T. Jones; and up to the present moment disputes with « them the claim to accuracy, with respect to that *singte second* which constitutes the « apparently existing difference between them, as it regards the subject of parallax of « certain stars in north polas distance; *sub judice lis est.*" . . .

« The desirable property, that this construction of a circular instrument possesses, of « obviating the effect of ist own errors, including that of collimation in zenith distan- « ce, by a reversion of its position, has been duly appreciated and insisted on by the « learned and dignified professor, who has experienced not only the utility but the con- « venience of such property. Each double observation is thus independent and con- « clusive." . . .

« The well known contest on the subject of annual parallax, that has existed for the « last few years between Mr. Pond and Dr. Brinkley, has called forth extraordinary exer- « tion of talent and assiduity, both in making and reducing the respective observations; « and it still remains a matter undetermined whether the trifling difference, arising « from a comparison of the respective conclusions, is occasioned by the instruments « themselves, or by the tabular corrections which have been applied as reductions. « None but instruments of the highest order can compete, in determining the limit of « accuracy that is attainable in observations of such extrarordinary delicacy, that all « the sources of error may be reduced within the compass of a *single second.* In Dr. « Brink-

(*) *Pract. Astron.* II. 423, sqq.

« Brinkley's third communication to the Royal Society of London, published in 1821, « the following process is adopted in reducing the observations, which will de best descri- « bed in his own words. « The observed zenith distances of a given star were reduced « « to Jan. 1,1819, by the common equations, taking the constant of aberration = « « 20,25. The mean of these was taken. The correct mean zenith distance was supposed « « equal to this mean — e, the constant of aberration = 20″,25 + x, and the se- « « mi-parallax = p.""

Tum vero Delambrius hanc profert Brinklei sententiam (†):

« L'axe de l'instrument étant bien vertical et le plan de son cercle dans le méridien, « regardant l'est, soient b, l, r, les distances zénitales indiquées par les trois micros- « copes; b', l', r' les trois distances marquées quand la face est tournée à l'ouest; la « véritable distance zenitale sera

$$\frac{b+l+r+b'+l'+r'}{6} \text{ ou } \frac{1}{2}\left(\frac{b+l+r}{3}+\frac{b'+l'+r'}{3}\right)$$

« et la correction de la moyenne des trois microscopes

$$\frac{1}{2}\left(\frac{b+l+r}{3}-\frac{b'+l'+r'}{3}\right)$$

« Le résultat de l'observation est affecté, 1°. de l'erreur moyenne des six lectures, er- « reur qui provient, soit de l'erreur des divisions, soit de celle de l'excentricité; 2°. du « défaut de verticalité de l'axe; 3°. de l'erreur commise en lisant; 4°. de l'erreur de la « bissection de l'étoile, 5°. de l'erreur produite par le changement de température qui « a pu changer la forme de l'instrument."

« Après avoir bien examiné l'instrument, j'ai des raisons de croire que l'erreur de « l'excentricité n'est pas sensible, et quant aux divisions, la moyenne des six lectures « ne doit jamais être en erreur de plus de 1″, et cette erreur n'aura lieu que dans un « bien petit nombre de points du cercle. La comparaison des resultats donnés par le « microscope inférieur avec ceux des microscopes horizontaux, et la comparaison de la « correction de la moyenne des microscopes, determinée par des étoiles également éloig- « nées du zénit, ne paraissent laisser aucun doute sur ce point."

« On pourrait regarder comme une imperfection de notre cercle, qu'il n'ait point de « microscope à la partie supérieure. Mais la lecture d'un pareil microscope serait ex- « cessivement incommode, en raison de la construction de l'instrument; l'usage n'en « serait pas sans danger, soit pour l'observateur, soit pour l'instrument. L'addition de « ce microscope ne paraît pas pouvoir ajouter beaucoup à l'exactitude."

« Au

(†) *Connaiss. des Temps*, 1819 *p.* 386. An account of Observations made at the Observatory of Trinity College, Dublin. *Transact. of the R. I. A.* 1815.

« Au moyen du fil à plomb, l'axe vertical peut en général être ajusté avec une « grande précision; mais souvent cette opération est fort incommode, et il est à craindre qu'elle ne soit pas exécutée avec toute la justesse desirable. La plus petite agitation dans l'air occasionne un mouvement lent dans le fil, et l'observateur, s'il ne « s'assujétit aux précautions les plus ennuyeuses, peut être trompé dans cette vérification fondamentale. De là sans doute quelques irrégularités qui n'auraient pas eu lieu « sans cette cause. L'imperfection vient principalement de la situation du fil à plomb. « Il ne serait pas difficile de lui donner une autre situation, dans laquelle il fût à l'abri « des agitations de l'air, et si le constructeur ne demeurait à une si grande distance, « je solliciterais ce changement."

« Nonobstant cette imperfection, je crois pouvoir affiirmer, qu'en ne considérant que les « erreurs d'observations, la moyenne de 10 observations (cinq la face étant tournée vers « l'est, et cinq la face étant à l'ouest), donnera toujours une distance zénitale à beaucoup moins qu'une seconde pres, et que la moyenne entre 20 observations, suivant « un degré très-haut de probabilité, ne sera jamais en erreur d'une demi-seconde, à ne « considérer toujours que les erreurs de l'observation. [*Note.* On avait songé à vérifier « les microscopes, au moyen du fil à plomb et de quatre points d'or placés sur le limbe du cercle; il fallait pour cela que le fil à plomb passât tout près du plan du cercle; mais la méthode d'observation qui en serait résultée m'a paru beaucoup moins « exacte et moins commode que celle où le fil à plomb ne sert qu'à l'ajustement de « l'axe.] "

« Dans les erreurs de l'observation je comprends les erreurs de verticalité, de bissection de l'étoile, de lecture, et aussi celles qui proviennent du changement de température dans l'instrument."

« Cette description servira pour faire bien connaître la composition et les usages de « notre cercle."

« L'angle à obtenir par chaque observation est la distance exacte de l'objet au zenit, « et si la distance du pôle au zenit est préalablement bien determinée, on connaîtra la « distance polaire et la déclinaison de l'astre. On ne peut avoir la distance zénitale « qu'au moyen du fil à plomb ou d'un niveau. On connait depuis long-tems les imperfections de l'un et l'autre moyen, et comme la distance zénitale n'est pas nécessaire pour « connaître la distance polaire, on a proposé depuis quelque tems de trouver la distance « au pôle sans y employer le zénit; en observant simplement les arcs du méridien interceptés entre les objets dont on veut connaitre la distance polaire et les étoiles dont la « distance polaire est bien connue, on peut l'obtenir par les étoiles circompolaires.

« M. Troughton, dont la réputation comme artiste est bien établie, a fait plusieurs cer-

« cles dans cette vue, et notamment un cercle de 6 pieds pour l'Observatoire royal de « Greenwich."

« La construction récente de cet instrument, dans lequel M. Troughton a profité de « sa longue expérience et des dernières améliorations, la possibilité de fixer le télescope « en différens points du cercle, le nombre des microscopes et leur position inébranlabe « dans la pierre ou le mur, les grandes connaissances, l'habileté et l'assiduité de l'astro- « nome royal, M. Pond, tout nous promet des résultats très importans pour l'Astronomie."

« Il y a cependant une circonstance à remarquer dans cette manière d'observer; elle « me paraît de quelqu'importance, et touche particulièrement le point en question, sa- « voir si les étoiles ont une parallaxe sensible."

« Dans cette manière de déterminer la distance polaire par le cercle mural, il faut « connaître les distance polaires de certaines étoiles, avec les changemens de précession, « les effets de l'équation semi-annuelle, de l'aberration, de la nutation et de la réfrac- « tion. Si quelqu'une de ces étoiles est affectée par une parallaxe annuelle, il est cer- « tain encore qu'il faut en tenir compte, ou que la distance polaire sera inexacte. « On peut dire que cette correction, obtenue par plusieurs étoiles différentes, montre- « ra qu'elles ne sont sujettes à aucune parallaxe sensible. Ce point peut, j'en con- « viens, être rendu certain par un nombre suffisant d'observations. Cependant on peut « objecter encore que plusieurs étoiles peuvent avoir une parallaxe petite sans être in- « sensibles; que les observations n'en pourraient indiquer que les différences, et qu'il « serait encore mieux d'employer des étoiles dont la parallaxe entière fut bien connue. « Ceci se comprendra mieux, peut-être, si l'on considère ce qui serait arrivé, dans « cette manière d'observer, avant la découverte de l'aberration. Il eût certainement « été fort difficile de separer les resultats composés et d'assigner à chaque étoile la « quantité juste qui lui convient, comme Bradley a pu le faire tout d'un coup, par ses « observations au secteur zénital."

Et haec quidem habui de instrumentis et methodis, ad parallaxin declinatoriam spectantibus, quae dicerem, neque ab hoc loco illa aliena visura, neque non necessaria ad intelligenda ea, quorum in parte III fiet explicatio.

CAPUT

CAPUT POSTERIUS.

OBSERVATUR VIS PARALLAXEOS IN STELLAS VICINAS ET DUPLICES.

§ 1.

Respicientibus nobis ad methodos omnes supra allatas, haec communis iis videtur inesse nota, effectum parallaxeos in situs stellarum aut singularum separatum, aut combinatum duarum ita quaeri, ut ex observationibus, hoc praesertim modo inter se conjunctis, quo in eventu parallaxeos aut solius aut combinatae appareat duplum, illud duplum ex observandi vitiis, semper exiguis quidem, at pulcre oppositis, tametsi et ipsum debile, emergat.

Itaque principium harum methodorum a nulla pendebat hypothesi, supra distantia fixarum mutua instituto. Imo id potius interdum nobis sumsimus, stellas eandem omnes a tellure distantiam habere. Nec quisquam illud arguerit, qui viderit, quam innocuus in antecedentibus fuerit hypotheseos istius usus. Valuit unice eo enim, ut in eventu universi calculi appareret, haud ita quidem juste quanta utrique paris stellarum observati parallaxis esset, sed num quae alterutri adscribenda esset.

Enimvero, tametsi adhuc ipsa structura coelorum nos lateat, tametsi nemo quisquam in hoc campo immenso dux nobis exstiterit et comes, illud tamen, si liceat quaedam garrire, omnium minime verosimile est habendum, tellurem hanc, aut hunc etiam tantillum mundum solare nostrum in umbilico universi esse situm. Quis est enim, cui persuadeas, stellas omnes in superficie sphaerae positas esse, cujus centrum obtineat? Quod etsi in elementis astronomiae, parallaxeos evanescentiâ superstructis, sumatur, atque nomen *astronomiae sphaericae* iis tribuat, tamen, ubi Herschelium, spatium efficaciter et tantum non ad terminum usque penetrantem, intuitus sis, observationi, dicam magis an ratiocinio, contrarium reperietur. Certe astronomorum nemo est, qui in dubium vocet, etsi non demonstret, stellas inaequaliter a terra distare.

Quodsi autem hoc constet, et curiosum est, et interest nostrum, ex te quaerere, quae tandem fixa nobis sit proxima, quae propiores, quae remotiores, quae remotissima.

At tu subridens quaeris: « Ecquid tibi proferam, accurate distantias percontanti, quarum mensura sit nulla? Absurdum scilicet! Si quid tamen vis a me proferri, lucidiores « equidem stellas affirmo nobis esse propiores. " *Siriumne* ergo proximum? « Ita vero « censeo. " Atqui uam sententiam alii, et permulti et perdocti, protulerunt, ut, tametsi er-

erraveris, credas! praeclaros habeas oberrationis comites. Matheseos scilicet instar ratiocinium hoc est, quod, eadem stellis fixis magnitudine adscripta, id est splendore. propiores statuat has, quae plus splendeant. Viden', ut sit precaria hypothesis vestra? Conclusionem equidem vestram admiror. Corporum enim aeque lucidorum distantiae quadratae inverse proportionales sunt splendori apparenti. Sed haud multo magis ita mihi, uniformitatis acri scilicet adversario, aequalitas illa splendoris placet, quam distantiae. Itaque tu, si quid fortasse novisti rectius istis, candidus id mihi impertias, et candidum me habebis sententiae rectioris assensorem.

§ 2.

Posteaquam astronomi viderunt, splendorem fixarum nullam afferre parallaxin, protinus alium tanquam baculum arripuere, motum proprium.

Constat quidem inter omnes, non parvas stellis quibusdam proprias esse variationes situs, e praecessione, nutatione, aberratione, non explicandas. Jam hae variationes quales sint, cum adhuc non liqueat, innocuam licet hypothesin nobis sumere, veros hos stellarum motus esse; sicuti innocuam alii sumsere sibi, motus illos oriri e translatione quadam systematis solaris haud ita quidem accurate adhuc determinata. Quod si autem verum sit, has moveri stellas, quae motae videntur, quidni et illas, et alias; quidni et omnes? Atqui omnes si moveantur, admodum est verosimile, scilicet tantum non verum, has, quarum motus observemus grandes, revera non longius moveri, quam caeteras, sed ideo velociores nobis videri, quod sint propiores. Ecquid contra conclusionem? « Ne verbum quidem!" Contra hypothesin? « Ingeniose vero!"

Tam ingeniose autem aut ipsos suspicatos, aut aliorum suspiciones amplexos, testes, si quid video, locupletes cito.

von Zach, anno 1808: (*).

« Wenn auch aus der wahrscheinlich sogenannten eignen Bewegung mehrerer Fixster-
« ne durch Theorie das negative Resultat, das diese durch eine reelle Bewegung des Son-
« nensystems nicht erklärt werden kann, mit vieler Zuverlässigkeit zu erhalten ist, so gibt
« es doch von da bis zu der bejahenden Bestimmung, dass diese Bewegung keine schein-
« bare, sondern eine reelle ist, und hiernach zur Wahrscheinlichkeit eines commensura-
« beln Verhältnisses zwischen den Erd-und Sternenbahnen, noch hundert Möglichkeiten,
« über die uns bey dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse die Theorie nicht die min-
« deste Auskunft zu geben vermag. Dass absolute Parallaxe der Fixsterne über höch-
« stens

(*) *Monatliche Correspondenz.* 1808. XVIII. 401. et 1809. XIX. 45.

« stens 6 — 8′ nicht betragen kann, darüber sind wohl alle Astronomen einig, da sie « ausserdem früher hätte wahrgenommen werden müssen." . . . .

« Da unstreitig Sirius, sowohl wegen seines ausgezeichnet hellen Lichtes und seiner « scheinbaren Grösse, als auch vorzüglich wegen seines wahrscheinlichen Farben-Wech- « sels, einer der merkwürdigsten Sterne am Himmel ist, so ist es gewiss wünschenwerth, « dass man durch die Methode der geraden Aufsteigungen seine Parallaxe erörtern « möge " . . . .

« Einen etwas sonderbaren Aufsatz gab Joh. Mitchell über diesen Gegenstand: « An « « inquiry in the probable Parallaxe and Magnitude of the fixed stars, from the Quan- « « tity of light wich they afford us, etc. (Philos. Trans. 1767, s. 254.)" wo er die « Kleinheit der jährlichen Fixstern-Parallaxe und hiernach die Unmöglichkeit, sie durch « Beobachtungen zu bestimmen, einzig auf die Voraussetzung gründet, dass die Sterne « der Sonne an Glanz und Grösse gleich sind. Er berechnet nun nach einer ebenfalls « etwas willkührlichen Schätzung die Entfernung der Sonne, wo diese nur mit Fixstern- « Lichte erscheinen würde, und findet dann für diese Entfernung eine Parallaxe von 2″. « Die Voraussetzung ist allzu precär, um auf diese Resultate irgend einen Werth legen « zu können, und es ist wirklich etwas sonderbaar, wenn der Verfasser bey Anwen- « dung dieser Methode sagt: « Iet there is a very great Probability that their mean « distances (of the Stars) settled by this method will not be much out, some exceeding « some falling schort of it." . . . .

« Läfst man die Voraussetzung gelten, dass die Entfernungen der Fixsterne oder ihre « jährliche Parallaxe im Verhältnisse ihrer scheinbaren Grösse ist und hiernach die der « kleinern Sterne gegen die Parallaxe der Sterne erster und zweyter Grösse als ver- « schwindend angesehen werden kann, so ist unstreitig das Verfahren, die Differenzen « zweyer ihrer scheinbaren Grösse nach sehr verschiedener Sterne während eines langen « Zeitraums zu beobachten, die allersicherste Methode über diesen so problematischen « Gegenstand zu einer endlichen Entscheidung zu gelangen. Man wird allemal in der « Nähe fast jeden Sternes erster und zweyter Grösse einige kleinere nahe in demselben « Parallele befindliche finden, deren Differenz in der geraden Aufsteigung nur wenige « Minuten beträgt. Hier kommt es also weder auf einen sehr genauen stand des Passa- « gen-Instrumentes, noch auf eine absolute genaue Zeitbestimmung und eben so wenig « auf einen sehr vollkommenen gleichförmigen Gang der Uhr an, sondern das Ganze hängt « von der Richtigkeit der beobachteten Ascensions-Differenzen beyder Sterne ab." . . .

« Freylich beruht, wie wir schon vorher erinnerten, die ganze Annahme, dass sich in « der Differenz der geraden Aufsteigung zweyer nahe beysammen stehender Sterne in den « sechs Monate von einander entfernten Epochen der Beobachtungen Verschiedenheiten « und dadurch die Wirkung einer Parallaxe in AR. zeigen soll, ganz auf der Voraus-

« setzung, dass die Entfernung des kleineren Sternes ungleich grösser und also dieser der « Einwirkung der Parallaxe nicht unterworfen sey. Allein leider wird diese Voraussetzung « durch die sehr merkwürdigen Resultate, welche Bessel aus einer neuen ausgedehnten « Bearbeitung der Bradleyschen Beobachtungen erhalten hat, und von denen er uns ei- « niges mitzutheilen die Güte hatte, sehr unwahrscheinlich. Es folgte nämlich aus jenen « Untersuchungen mit völliger Gewissheit, dass es kleinere Sterne gibt, deren motus « proprius weit grösser als derer der ersten Grösse ist, und der bis auf 6″ in AR. geht. « Will man nun nicht alle Analogie ganz verwerfen und das Kepler'sche Gesetz über « Umlaufszeiten und mittlere Entfernungen nicht blofs auf unser System einschränken, « so folgt aus jener Erscheinung offenbar, dass gerade jene kleineren Sterne die grösste « Parallaxe haben können, und hiernach die Vergleichung grösserer Sterne mit kleinern « zu dem Behuf einer Parallaxen-Bestimmung ganz unbrauchbar wird. Sähe man jenen « motum proprium von 6″ als einen heliocentrischen an, so würde daraus eine Parallaxe « von 57″ folgen. Unter der nämlichen Voraussetzung und mit Anwendung des Keple- « rischen Gesetzes folgt für den Arcturus, dessen motus proprius = 1″,26, eine jähr- « liche Parallaxe von 20″; Parallaxen, die, wenn sie wirklich existirten, längst bemerkt « worden wären. Wir gestehen, dass uns dieses Missverhaltniss zwischen dem beobach- « teten motus proprius einiger Sterne und ihren Parallaxen sehr geneigt macht, auch « diesen motum proprium für scheinbar zu halten. Die Erklärung *dieser* scheinbaren « Bewegung wird freylich vielleicht erst künftigen Jahrhunderten gelingen; am leichtesten « und für den Verstand am befriedigendsten wäre es, wenn wir diese scheinbare Bewe- « gung durch eine reelle der Sonne erklären könnten, allein leider geben alle Combi- « nationen der vorhandenen Beobachtungen zu widersprechende Resultate, um dieser « Annahme einige Wahrscheinlichkeit zu geben."

Bessel, anno 1816: (*)

« Da man neuerlich, an einigen Fixsternen eine sehr bedeutende Parallaxe zu bemer- « ken glaubte, und da man einigen Grund hat, die Parallaxen der Sterne mit sehr « grossen eigenen Bewegungen, für verhältnissmässig sehr gross zu halten: so glaube ich, « den Astronomen keine unwillkommene Mittheiling zu machen, wen ich, zugleich mit « den Originalbeobachtungen (von 61 *Cygni* und μ *Cassiopeae*), ihre Resultate anführe."

Bessel, anno 1818: (†)

« Non amplius dubitare possumus, stellarum, motum proprium notabilem habentium, nu- « merum esse permagnum. Inter 2959 stellas (Bradleianas) quae cum catalogo Piazziano « com-

(*) *Königsberger Beobachtungen*. II. v. Eventus vide sis infra.

(†) *Fundamenta Astronomiae*. 308.

« comparatae sunt, 425 sunt, quarum motus in circulo maximo quotannis 0,″2, vel 45
« annis 9,″0 excedit." . . .

« Si stellas in catalogis contentas tamquam in toto mundi spatio distributas existima-
« mus, et propioribus non majores absolutos motus tribuimus, quam remotioribus: se-
« cundum theoriam probabilitatis numerus stellarum, quarum annuus motus apparens
« egreditur 0,″1, inter 2959 stellas est 1375." . . :

« Quod cum a magnitudine stellarum non pendeat, quia inter minores stellas motus
« proprii notabiles aeque frequentes sunt ac inter majores, atque cum inde non definiri
« possit a priori, num parvum discrimen duorum catalogorum comparatorum observatio-
« nibus tribuendum sit an motui proprio: semper tutissimum erit, stellas ita ad diversas
« epochas reducere, ut discrimen utriusque catalogi tamquam motus proprius habeatur.
« Si catalogus pro a. 1755 dubiam determinationem continet, constat, reductionem non
« cum certitudine institui posse; sin autem fundatur duabus non consentientibus obser-
« vationibus, quarum una majorem, altera vero minorem dat motum proprium: genera-
« liter loquendo, secunda probabilior erit, quia motus proprii exigui frequentiores sunt
« quam magni. *Piazzii* catalogus vero examinari potest aut comparatione aliorum cata-
« logorum, ut e. g. exellentis illius adscensionum rectarum stellarum zodiacalium,
« auctore *L. B. de Zach*, aut etiam observationibus recentibus."

« Theoria motuum propriorum nobis adhue plane ignota est, et credo, nos perdiu
« etiam non admodum multum in ea profecturos." . . .

« [In exhibendo catalogo] stellas clariores, quibus praecipue ad determinandum solis
« motum proprium putaverunt, minoribus non praetuli, quia, etsi minor earum distantia
« certa esset, tamen commodum inde non oriretur, quia motus proprius et parallacticus
« ea re eadem proportione augentur." . . .

« Phaenomenon obsesvatione dignissimum id mihi videtur, quod inter stellas motu
« proprio notabili praeditas permultae exstant stellae duplices, quae igitur systemata
« efficiunt attractione copulata." . . .

« *Herschelius* primus fuit, cui observationem debemus, stellarum duplicium systemata
« esse inter se nexa; nam quae *Christianus Mayerus* hac de re dixerat, magis conjectu-
« ris quam rationibus probabilibus superstructum erat. Magnus stellarum duplicium nu-
« merus contentus admirabilibus illis catalogis *Herschelianis* ad quaerendam probabilita-
« tem eum duxit, quacum nexum physicum stellarum inter se proxime sitarum existi-
« mare possumus, quam tantam invenit, ut pro certitudine possit haberi. Postea obser-
« vationes ejus notabiles ostendebant mutationes angulorum positionis, motum proprium
« relativum demonstrantes. Ad haec argumenta octodecim ista stellarum paria satis
« grave argumentum addunt. Praecipue vero mihi notabile videtur, stellas etiam non
« admodum prope stantes sed plures minutas inter se distantes, saepe motum proprium

« communem habere, ut hoc in A Ophinchi duplici et 12′ 9″,8 ab ea distante 30 Scor-
« pii maxime in sensus cadit. Tamen ne hoc quidem phaenomenon inexspectatum est,
« cum adspectum jam coelum plures e majoribus stellis nobis demonstret stellarum cu-
« mulos, e. g. Pleiadas, Praesepe etc. .... quorum propinquitas solum optica haud
« sane esset probabilis. Accurato probabilitatis calculo conjunctionis physicae duarum
« sive plurium stellarum id maxime damno est, quod stellae diversarum magnitudinum
« non sunt adhuc omnes accurate enumeratae, quod tamen perfacile erit, ubi excellen-
« tes mappae *Hardingianae* omnes prodierint. Probabilitas tamen aperte eo major est
« quo lucidiores stellae inter se nexae sunt." . . .

« Maximum motum proprium inter omnes stellas catalogi habet 61 Cygni, quae pul-
« chra est stella duplex." . . .

« Ex omnibus observationibus stellae 61 Cygni, posita praecessione a me in catalogo
« data, locum pro anno 1800

314° 29′ 8″,57 et 37° 46′ 25″,26

« et motum proprium annuum

+ 5″,060 et + 3″,3492

« deduxi."

« [Ex aliis autem observationibus cum his collatis] apertum est, utramque stellam re-
« lativum motum habere satis notabilem; sed observationes nondum sufficiunt ad deter-
« minanda orbitae elementa cum certitudine aliqua. Tamen cum tempore revolutionis bre-
« viori quam tria aut quatuor secula bene conciliari posse non videtur."

« Ex argumentis nonnullis colligi potest, stellas gravissime motas minus remotas esse
« quam ceteras. Inde periculum feci, ex observatis differentiis adscensionis rectae stel-
« larum sex [aliarum in Cygno] et stellae 61 Cygni parallaxin reperire. Pari cura ad
eundem finem 80 observationes differentiarum adscensionis rectae μ Cassiopeae et θ Cas-
siopeae factae sunt."

Struve, anno 1822: (*)

« In introductione voluminis secundi enumeravi plura stellarum circumpolarium paria
« in ascensione oppositarum, quae ad disquisitionem, tum de numero constante aberra-
« tionis tum de parallaxi, possent observari. Lucidiores erant stellae plerumque. Cum
« vero non possit negari, ex stellis minoribus nonnullas nobis fortasse propiores esse
« splendidioribus, idonenm duxi omnes stellas circumpolares, quae etiam in culmina-
« tione inferiori satis ab horizonte distent, ad quartam usque magnitudinem eligere,
« binasque oppositas, horis vespertinis et matutinis, quibus maximae sunt ascensionis
« rectae parallaxes, culminantes, observationibus per tubum culminatorium persequi." . . .

« Pro-

(*) *Observationes Dorpatenses*, III. VIII.

« Propositum vero erat non in parallaxes stellarum tantum circumpolarium inquirere: « ideoque stellarum, quae vocantur fundamentalium, plures cum vicinis in ascensione « conferre incepi temporibus maximarum parallaxium." . . .

« Harum stellarum lucidiorum si quae sunt, quae majori afficiantur parallaxi, quam « quae in minoribus comparatis obtinet, nullus dubito, quin haec methodus parallaxium « ex differentiis in AR cognoscendarum sit omnium perfectissima."

§ 3.

Ex his citatis id quidem primum apparet, quantus in fixarum movimentis adhuc pateat conjecturae audaci ingeniosaeque campus: quantam autem astronomi, modo hac modo alia hypothesi innixi, sub specie infantum vacillantium, virorum prodant veritatem indagantium perseverantiam.

Sed illud quoque velim animadverti, prudenter me haec descripsisse, ut de rebus tam subtilibus, in quibus est proprius fixarum motus et systematis solaris translatio, haud ita omnino iis a parallaxeos investigatione alienis, quin potius cum ea intimo conjunctis vinculo, cum prorsus tacere neque ausus sim neque voluerim, lacunam, quam meum quidem cum aliis locis, tum hoc loco, reliquisset astronomiae tirocinium, scientiae copia e fonte virorum celeberrimorum hausta quodammodo resarcirem.

Itaque, ut istuc redeamus, unde huc deflexit oratio, hoc jam edocti sumus, vel aliquantulum verosimile, vel saltem probabile, vel conjecturabile duntaxat esse, stellas fixas, aut quod splendore vehementer differant, aut quod motum proprium longe diversum habeant, aut .... si quid enim est aliud, — distantiâ, atque parallaxi adeo, insignem in modum inter se discrepare.

Hypothesis illa principium methodorum est, quae deinceps sequentur, omnium. Eventus ipse decernet, utrum sit vera necne; hac tamen lege, ut, si eventus non faverit hypothesi, aut falsa illa sit, aut nequeat hac via verificari, sin autem faverit, ultra ulteriusque eadem via sit pergendum, ut liceat tandem et hanc hypothesin in ordinem evehere illarum hypothesium astronomicarum et physicarum, quae observatione aut experimento identidem confirmatae, veritatum instar ab omnibus habentur.

Primo loco agendum est de stellis vicinis; sed cum aut adscensiones aut declinationes observari possint, ordiendum est ab adscensionibus.

§ 4.

Sunto adscensiones duarum stellarum vicinarum observatae sive geocentricae α'', $\alpha_{,}''$, heliocentricae α, $\alpha_{,}$, parallaxes π, $\pi_{,}$; erit differentia adscensionis e parallaxi oriunda:

$$\alpha'' - \alpha'$$

$$a'' - a' = da = -\pi \sec. d' \,(\cos. L \sin a' - \sin. L \cos. a' \cos. \omega)$$
$$a_{,}'' - a_{,}'' = da_{,} = -\pi_{,} \sec. d_{,}' \,(\cos. L_{,} \sin. a_{,}' - \sin. L_{,} \cos. a_{,}' \cos. \omega)$$

Ex his aequationibus supra, duce Besselo, positis:

$$\pi \sec. d' + \pi_{,} \sec. d_{,}' = u \qquad L_{,} + L = 2\lambda \qquad a_{,}' + a' = 2\alpha$$
$$\pi \sec. d' - \pi_{,} \sec. d_{,}' = u_{,} \qquad L_{,} - L = 2\lambda_{,} \qquad a_{,}' - a' = 2\alpha_{,}$$

duximus hanc formulam differentiae adscensionum utriusque sideris rigidam:

$$\begin{aligned}(a_{,}'' - a'') - (a_{,}' - a') = da_{,} - da = &- u \sin. (\alpha' - \lambda') (\cos. \lambda \cos. \alpha + \sin. \lambda \sin. \alpha \cos. \omega)\\ &+ u' \cos. (\alpha' - \lambda') (\cos. \lambda \sin. \alpha - \sin. \lambda \cos. \alpha \cos. \omega)\\ &- 2u \cos. (\alpha + \lambda) \sin. \lambda' \cos. \alpha' \sin.^2 \tfrac{1}{2}\omega\\ &- 2u' \sin (\alpha + \lambda) \sin. \lambda' \sin. \alpha' \sin^2 \tfrac{1}{2}\omega\end{aligned}$$

Quod autem ad simplificationem hujus formulae attinet, contraria hoc loco ineunda est via. Jam enim differentia adscensionum valde exigua est, atque intra dimidiae saltem horae spatium continetur. Ergo longitudines solis in utraque observatione valde parum differunt. Motus enim solis per dimidiam horam nequit excedere 1′ 20.″ Ergo erit:

$$\alpha' = \tfrac{1}{2} (a_{,}' - a') < 3^\circ\, 45'\, 0''$$
$$\lambda' = \tfrac{1}{2} (L_{,}' - L) < \quad 0\ 40$$

Itaque duo termini posteriores hic majori etiam cum jure omitti possunt, ut maneant:

$$\begin{aligned}da_{,} - da = &- u \sin. (\alpha' - \lambda') (\cos. \lambda \cos. \alpha + \sin. \lambda \sin. \alpha \cos. \omega)\\ &+ u' \cos. (\alpha' - \lambda') (\cos. \lambda \sin. \alpha - \sin. \lambda \cos. \alpha \cos. \omega)\end{aligned}$$

Sed uti ex his supra insuper rejecimus terminum posteriorem, ita hic, quia $\alpha' - \lambda'$ est arcus exiguus, adeoque poni potest:

$$\sin. (\alpha' - \lambda') = 0 \qquad \cos. (\alpha' - \lambda') = 1$$

terminus prior evanescet; posterior autem, qui unice notabilis est, evadet:

$$da_{,} - da = + u' (\cos. \lambda \sin. \alpha - \sin. \lambda \cos. \alpha \cos. \omega)$$

Jam si ponitur:

$$\text{tg.}\ \nu = \text{tg.}\ \alpha \sec. \omega$$

erit:

$$da_{,} - da = - u' \sin. \alpha \operatorname{cosec.} \nu \sin. (\lambda - \nu)$$

quae formulae, substitutis quantitatibus initio adhibitis, erunt:

$$\text{tg.}\ \nu = \text{tg.}\ \tfrac{1}{2} (a_{,}' + a') \sec. \omega$$
$$da_{,} - da = (\pi_{,} \sec. d_{,}' - \pi \sec. d') \sin. \tfrac{1}{2} (a_{,}' + a') \operatorname{cosec.} \nu \sin. (\tfrac{1}{2} (L_{,} + L) - \nu)$$

aut, si declinationes etiam perparum discrepant:

$$da_{,} - da = (\pi_{,} - \pi) \sec. \tfrac{1}{2} (d_{,}' + d') \sin. \tfrac{1}{2} (a_{,}' + a_{,}) \operatorname{cosec.} \nu \sin. (\tfrac{1}{2} (L_{,} + L) - \nu)$$

Quae forma convenit cum ea, quam P. II. C. I. § 2. dedimus pro variatione adscensionis unius stellae. Haec inde efficitur, simulac parallaxi unius stellae differentia parallaxium duarum, coordinatis autem unius stellae coordinatae intermediae substituantur. Caeterum haec convenientia a priori, quod ajunt, fuisset inspicienda, quia factor parallaxeos ab-

absolutae a loco stellae et tempore observationis pendens, cum et stellae vicinae, et propter hoc ipsum observationes propinquae sint, in utraque nequeat non exigua quantitate discrepare, ut sumto medio error omnis evanescat.

§ 5.

Itaque haec differentia parallaxeos adscensionum sub maximi tempus per aliquot dies consequentes, ut bene constituatur, observata, conferri jam debet cum aliquot observationibus ejusdem generis, sub maximi alterius tempus institutis. Ex hac collatione dupla emerget parrallaxium absolutarum differentia, quae etsi jam nequeat dissolvi, ut quid cuique tribuendum sit invenias, tamen, modo ni evanescat, hoc nos docebit, alterutrius parallaxin mensurae capacem esse: quod si assecuti fuerimus, erit quod nostro admodum contenti simus labore.

Usus est hac methodo Besselus in duabus stellis, altera quidem *Cygni* 61, altera *Cassiopeae* μ.

Priorem, admodum magno motu proprio insignem cum sex vicinis, *Cygni* λ, ν, τ, σ et duabus anonymis ($313^\circ 9'$, $+ 38^\circ 6'$), ($313^\circ 59'$, $+ 37^\circ 56'$), comparavit. Quoties fuit occasio, hae omnes cum *Cygni* α comparabantur. Tum reductionibus necessariis adhibitis, quibus scilicet hae differentiae *Cygni* α et vicinarum ad annum 1815 reducerentur, atque loca harum septem stellarum aeque bene atque *Cygni* α contituerentur, facile fuit negotium, ex observata differentia adscentionis stellam 61 inter et aliquam e sex reliquis supputare differentiam *Cygni* α inter et 61, qualis quidem eadem vespera debuisset observari, et ad epocham 1815 reducere. In hac reductione autem id est observandum, parallaxes sex harum stellarum sumi promiscue, atque proprie igitur inveniri differentiam inter parallaxem *Cygni* 61 et mediam reliquarum parallaxim.

Haec differentia postrema si designetur libera π, erunt differentiae adscensionum *Cygni* 61 — *Cygni* α conclusae ex observationibus sex reliquarum, reductae autem ad initium anni 1815:

Dies observationis.	Cygni 61 — Cygni α
1815 Junii 25.	$0^h\ 23^m\ 28^s,987 - 0,76\ \pi$
26.	$29,153 - 0,74\ \pi$
29.	$29,109 - 0,70\ \pi$
cet.	cet.

Numerus observationum per annum 1816 continuatarum est $42 + 4 = 95$.

Posteriorem stellam, *Cassiopeae* μ, in adscensione cum *Cassiopeae* θ quam saepissime observavit, observationes autem ad 1815 reduxit. En scema harum!

1814.

Dies observationis.	Cassiopeae μ — Cassiopeae θ.
1814 Novembris 1.	$-0^h\,3^m\,52^s,025 + 0,63\,\pi$
4.	$52,056 + 0,71\,\pi$
19.	$52,022 + 1,04\,\pi$
cet.	cet.

Observationes numero 80 spatium amplectuntur ab 1814 Nov. 1 ad 1816 Maj. 20.

§ 6.

Enimvero non tantum ad stellarum adscensiones pertinet haec methodus, sed ad declinationes etiam extenditur: imo principium methodi melius etiam his quadrare videtur. Declinationes enim absolutae haud facile obtinentur, et tamen in superioribus methodis ita sunt inductae, ut ipsae quidem eliminarentur, sed manerent tamen errores, quibus singulae declinationes per sex mensium intervallum distantes inquinatae essent. Quippe, hos errores, utroque observationis tempore exacte eosdem fuisse, a verosimilitudine alienum est. Ergo si ad declinationum nos contulerimus differentias, differentiarumque adeo variationes annuas, suffecerit, bis quotannis arcum observare inter duas stellas interceptum, ejusque, si quae fuerint variationes, has in computo ipsis declinationum ubstituere differentiis. Hujus substitutionis insigne est commodum. Namque si observatae stellae sint vicinae, in promptu sunt instrumenta, quibus arcus ille valde exacte observetur, tubus fixus, aut sector, aut quivis etiam circulus; evitantur autem vitia, quae correctione erronea locorum apparentium in calculum irrepsissent, si longius stellae a se invicem distarent. — Et revera methodum illam implicite quidem videmus supra latere in observationibus Pondii differentialibus, in *Aquilae* α et *Cygni* α ope tuborum fixorum institutis.

Sed ad vivum omnia si volueris resecare, haud reperies, multas parallaxeos declinatoriae observationes absolutas unius stellae esse, sed duarum plerumque relativas. Partim ex ipsa instrumentorum indole illud pendet, magis autem oritur e natura observationum, quae videlicet adeo subtiles sunt, ut quicunque fons erroris in absolutas habere possit vim omnem, in relativas autem partialem, hunc, ad posterius delapsi genus, praecludere, quoties poterimus, non temere, opinor, e re nostra esse censeamus.

§ 7.

Itaque nemini, haec reputanti, mirum accidat, viros celeberrimos, Pondium et Brinkleium, principium hocce ad stellas etiam longe distantes extendisse.

Ille quidem, quomodo judicet de hoc circuli sui usu, indicavit, ubi locutus est *on the difference of parallax between* γ *Draconis and* α *Lyrae:* (*)

« It

(*) *Phil. Trans.* 1823. CXIII. P. I. p. 54.

« It is impossible to conceive a more simple process than that of determining with the « mural circle the difference of polar distance between these stars. From their proxi- « mity in right ascension, the operation is the same as that of measuring the angular dis- « tance of two terrestrial objects, about 12° asunder, with a theodolite surrounded by « six microscopes: for the mural circle, in principle, exactly resembles a vertical theo- « dolite; with this difference, that its microscopes, instead of being placed on a frame- « work of brass, are securely fixed on a stone pier. Now I find that the angular distance « thus measured in winter does not differ one-tenth of a second from the same angular « distance measured in summer; and therefore, that the difference of parallax between « the two stars is absolutely a quantity too small to be measured. In this investigation, « it is to be considered that any constant error in the determination of the absolute po- « lar distances has nothing to do with the question, it being the difference only of those « distances at opposite seasons that is required. To render all errors throughout the « whole course of observation as constant as possible, the telescope remained fixed to the « same part of the limb of the instrument, and the utmost pains were taken to reduce « the temperature in the Observatory to that of the outer air."

Idem Pondius alio loco haec dixerat (*):

« α Lyrae and γ Draconis have been observed together for five successive years. A- « bove three hundred observations of each star have been made in opposition, and as « many in conjunction, and I find the difference of parallax from the mean of all these « observations to be about 0,25″, which quantity by the French refraction would be re- « duced one-half, or to on insensible quantity."

Ad ea autem haec animadvertit Brinkleius (†):

« Now any person reading these passages might understand, that Mr. Pond means, « by the angular distance thus measured, the angular distance measured on the same « day; not one star observed on one day, and the other on another; and that in the « latter passage he means the same by the words « observed together.""

« Yet on examining the observations it will be found he cannot mean this, for his « Table XI. shows the contrary, the number of observations of each star being there « unequal; and it will also be found that the days in the five years (1812 to 1816 in- « clusive) on which both stars were observed, only amount to about 337, not recko- « ning about 40 in 1812 and 1813, rejected or not used by Mr. Pond. Of these 337 « observations, 146 were in summer (in opposition), and 87 in winter (conjunction), « and 100 in autumn (in quadrature)."

« The-

(*) *Phil. Trans.* 1817. P. I. p. 166.
(†) *Phil. Trans.* 1824. P. II. p. 473.

« These observations however would be quite sufficient for the purpose, if they ad-
« mitted of the exactness which they seemed to promise. But if the results obtained be
« compared, it will be found surprising, that so simple an operation, performed by
« such an instrument as the Greenwich mural circle, could furnish such discordant
« results."

§ 8.

Venimus jam ad stellas duplices, quas a vicinis discretas esse voluimus. « Quasi vero
« hae non sint vicinae!" Imò perquam vicinae potius: etsi nolim limitem vicinas inter et duplices adsignare, aut malim has nude pervicinas appellare, ne scilicet verbo tenear. Quidquid sit, propter hanc ipsam causam, quod sunt pervicinae, cum idem maneat principium methodi, fixae observationem admittunt longe diversam.

Sed ecce nobis adsunt, qui clamitent, ab hac nostra quaestione excludendam esse omnem duplicium observationem, quippe quarum motus suis regatur legibus, aut detectis aut propemodum mox detegendis. Jactant duplicium systemata, orbitas, revolutiones, gravitationes, alia. — Quid istuc autem malevole adeo? Neque enim is sum, qui vobis eripiam auguria vestra, pulcra praesertim, fortasse etiam vera: hoc tamen velim mihi concedatur, ut ne hypothesi praecidatis observationem, id est arteriam astronomiae, sed ut liceat paululum inter has duplices oberrare haesitanti, utrum vicinae sint specie an re. Lubet enim mihi, has duntaxat duplices, quarum nexus adhuc manus fugit vestras, ingenti a se invicem intervallo separare, imo tanto fortasse, animus si ferat, ut distantia propioris a terra evanescat prae distantia hujus ab altera. Istud, si modo supersint duplices, quarum systema nondum vobis omnino constet, istud mihi permittatis, puerilium instar nugarum: quod si non detrectaveritis, admodum gratum mihi feceritis!

Stellae duplices, quae fixae sunt, magno autem intervallo vero distant, parallaxim habent diversam. Hoc quidem apertum est. Atqui variatio situs harum stellarum longe accuratius longeque facilius observari potest, quam positio relativa reliquarum omnium. Neque enim hic ad variationes differentiae adscensionum aut declinationum recurrendum est, sed hae ipsae e variationibus aut distantiae aut directionis inveniri possunt. Quae cum ita sint, non immerito videmur nobis duplices a vicinis segregasse.

Duo erunt, quorum filo tanquam Ariadneo ducemur in his labyrinthis, Herschelios dico, Guillielmum et Joannem Fredericum Guillielmum. Sufficit haec nomina appellasse, ut ne quid e tenebris protractum iri putetis, quod ab hoc loco alienum cuiquam esse videatur.

§ 9.

§ 9.

Anno 1781 Herschelius pater distantias duplicium observandas proposuit, edita scriptione (*), cujus summa, quod quidem ad methodum ipsam attinet, huc redit:

« Let OE be two opposite points of the annual orbit, taken in the same pla-
« ne with two stars *a*, *b*, of unequal magnitudes. Let the angle *a*O*b* be observed
« when the earth is at O, and let the angle *a*E*b* be also observed when the earth is
« at E. From the difference of these angles, if any should be found, we may calcu-
« late the parallax of the stars, according to a theory that will be delivered hereafter.
« These two stars, for reasons that will soon appear, ought to be as near each other
« as possible, and also to differ as much in magnitude as we can find them."

Ergo stellae duplices subtiles intra 5″ distantes accurate, quoad situm relativum, observantor.

« But to proceed, I shall now prove that this method, if stars properly situated
« (such as I have found) are taken, is free from all the errors occasioned by refrac-
« tion, nutation, precession of the equinoxes, changes of the obliquity of the ecliptic,
« and aberration of light; and that the annual parallax, if it even should not exceed
« the tenth part of a second, may still become visible, and be ascertained at least to
« a much greater degree of approximation than it ever has been done."

« It will also appear, from the great number of observations I have already made
« upon several double stars, especially ε Bootis, that we can now with much greater
« certainty affirm the annual parallax to be exceedingly small indeed; and that there is
« a great probability of succeeding still farther in this laborious but delightful research,
« so as to be able at last to say, not only how much the annual parallax *is not*, but
« how much it really *is*."

Demonstrat autem harum vicinarum situm relativum non mutari refractione, praecessione, nutatione, aberratione.

« Observations of the relative distance of the two stars that make up a double star,
« being thus cleared of every impediment, are capable of being continually improved by
« every degree of perfection the telescope may acquire: we can chuse stars that may be
« viewed sufficiently high to be clear of the vapours that swim near the horizon, and
« consequently employ the greatest powers our instruments are capable of."

Commendat vim opticam ingentem, cujus experimentis fuerat ductus ad inveniendum mi-

(*) *Phil. Trans.* 1782. LXXII. P. I. p. 82. « On the parallax of the fixed stars, by Mr. Herschel, F. R. S."

micrometrum lampadicum, quo distantias stellarum duplicium accurate possit mensurare. Imo longius etiam exspatiatur in amplificationes telescopiorum.

« As soon as I was fully satisfied that in the investigation of parallax the method of « double stars would have many advantages above any other, it became necessary to « look out for proper stars. This introduced a new series of observations. I resolved « to examine every star in the heavens with the utmost attention and a very high power, « that I might collect such materials for this research as would enable me to fix my ob- « servations upon those that would best answer my end. The subject has already pro- « ved so extensive, and still promises so rich a harvest to those who are inclined to be « diligent in the pursuit, that I cannot help inviting every lover of astronomy to join « with me in observations that must inevitably lead to new discoveries."

Memorat, quid alii (Cassini, Huyghens, Pigott, Maskelyne, Hornsby) in hoc genere fecerint, quid ipse praestiterit.

In distantiis consignandis aut aestimatione, quae valde exacta fuit in pervicinis, aut micrometro usus est.

Exhibet distributionem satis notam duplicium in sex classes. De tribus postremis, quae 15″ — 120″ distantes continet, haec monet:

« Though these will hardly be of any service for the purpose of parallax, I thought it « not amiss to give an account of such as I have observed; they may, perhaps, answer « another very important end, which also requires a great deal of accuracy, though « not quite so much as the investigation of the parallax of the fixed stars. I will just « mention it, though foreign to my present purpose. Several stars of the first magni- « tude have already been observed, and others suspected, to have a proper motion of « their own: hence we may surmise, that our sun, with all its planets and comets, « may also have a motion towards some particular part of the heavens, on account of « a greater quantity of matter collected in a number of stars and their surrounding pla- « nets there situated, which may perhaps occasion a gravitation of our whole solar « system towards it. If this surmise should have any foundation, it will shew itself in « a series of some years; as from that motion will arise another kind of hitherto un- « known parallax, (see the note in the rev. Mr. Mitchell's paper on the Parallax of the « Fixed Stars, Phil. Trans. vol. LVII. p. 252.) the investigation of which may account « for some part of the motions already observed in some of the principal stars; and for « the purpose of determining the direction and quantity of such a motion, accurate ob- « servations of the distance of stars that are near enough to be measured with a mi- « crometer, and a very high power of telescopes may be of considerable use, as they « will undoubtedly give us the relative places of those stars to a much greater degree of « accuracy than they can be had by transit instruments or sectors, and thereby much

« soo-

« sooner enable us to discover any apparent change in their situation occasioned by « this new kind of systematical parallax, if I may be allowed to use that expression, « for signifying the change arising from the motion of the whole solar system."

Transit ad explicandam theoriam annuae parallaxeos stellarum duplicium, fundatam his duobus postulatis.

« 1. Let the stars be supposed, one with another, to be about the size of the sun. « (See Mr. Mitchell's Inquiry into the probable Parallax and Magnitude of the Fixed « Stars, Phil. Trans. vol. LVII. p. 234. 236. 237. 240. and Dr. Halley on the Number, « Order, and Light, of the Fixed Stars, Phil. Trans. vol. XXXI.)

« 2. Let the difference of their apparent magnitudes be owing to their different di- « stances, so that a star of the second, third, or fourth magnitude is two, three, or « four times as far off as one of the first. (The apparent magnitude is here taken in « a stricter sense than is generally used; and by it is rather meant the order into which « the stars *ought to be* distinguished than that into which they *are* commonly divided: « for as the order of the magnitudes is here to denote the different relative distances, « we are to examine carefully the degree of light each star is accurately found to have: « and considering then that light diminishes in the inverse ratio of the squares of the « distances, we ought to class the stars accordingly. An allowance ought also perhaps « to be made for some lofs that may happen to the light of very remote stars in its « passage through immense tracts of space, most probably not quite destitute of some « very subtle medium. This conjecture is suggested to us by the colour of the very small « telescopic stars, for I have generally found them red, or inclining to red; which « seems to indicate, that the more feeble and refrangible rays of the other colours are « either stopped by the way, or at least diverted from their course by accidental de- « flections.")

« Let OE be the whole diameter of the earth's annual orbit; and let a, b, c, be three « stars situated in the ecliptic, in such a manner that they may be seen all in one line « Oabc when the earth is at O. Let the line Oabc be perpendicular to OE, and draw « PE paraltel to cO. Then, if Oa, ab, bc, are equal to each other, a will be a star « of the first magnitude, b of the second, and c of the third. Let us now suppose the « angle OaE, or parallax of the whole orbit of the earth, to be 1″ of a degree: then « we have PEa = OaE = 1″: and because very small angles, having the same subtense « OE, may be taken to be in the inverse ratio of the lines Oa, Ob, Oc, etc. we shall have « ObE = $\frac{1}{2}$″, OcE = $\frac{1}{3}$″, etc. Now, when the earth is removed to E, we shall have « PEb = EbO = $\frac{1}{2}$″, and PEa — PEb = aEb = $\frac{1}{2}$″; that is the stars a, b, will appear « to be $\frac{1}{2}$″ distant. We also have PEc = EcO = $\frac{1}{3}$″, and PEa — PEc = aEc = $\frac{2}{3}$″; « that is, the stars a, c, will appear to be $\frac{2}{3}$″ distant, when the earth is at E. Now

« since we have $bEP = \frac{1}{2}''$, and $cEP = \frac{1}{3}''$, therefore $bEP - cEP = bEc = \frac{1}{2}'' - \frac{1}{3}''$
« $= \frac{1}{6}''$; that is, the stars b, c, will appear to be only $\frac{1}{6}''$ removed from each other,
« when the earth is at E.

« From what has been said, we may gather the following general expression, to de-
« note the parallax that will become visible in the change of distance between the two
« stars, by the removal of the earth from one extreme of its orbit to the other. Let P
« express the total parallax of a fixed star of the first magnitude, M the magnitude of
« the largest of the two stars, m the magnitude of the smallest (As M and m are
« here taken to express the relative distances of the stars, in measures whereof the
« distance of the nearest star is taken as unity, those who think the postulata on
« which these estimations are built cannot be granted, may still use the followig
« formulae, if instead of the magnitudes M, m, they put their own estimations of the
« relative distances of the stars, according to any other method whatever they may
« think it most eligible to adopt; for the apparent magnitude of the stars is here only
« proposed as the most probable means we have of forming any conjectures about their
« relative distances.), and p the partial parallax to be observed by the change in the dis-
« tance of a double star; then will $p = \frac{m - M}{M\ m} P$; and p being found by observation
« will give us $P = \frac{p\ M\ m}{m - M}$."

Sequuntur exempla et formulae aliis adaptatae stellarum sitibus. Postremo tempus et locus maximae parallaxeos indicantur.

Obiter memoratur micrometrum positionis anno 1779 ab Herschelio inventum.

§ 10.

Elapsis 45 annis Herschelius filius angulos positionis stellarum duplicium astronomis commendat, scripta commentatione, e qua omnem methodum in hunc locum transtulimus (*):

« I do not find, that it has been noticed, that parallax must occasion a periodical
« change in the angle of position, as well as in the distance of the two stars composing
« a double star, and that this variation is much more susceptible of ready and exact
« appreciation with our present micrometers than that of their distance. To render this
« sensible, we need only remark, that the effect of parallax is to cause each star to
« describe (apparently) a small ellipse in the heavens, the major axis of which is pa-
« ral-

(*) *Phil. Trans.* 1826. P. II. p. 266.

« rallel to the ecliptic, and the minor in the direction of a secondary to that great cir-
« cle, the true place of the stars being in the centre. Were these ellipses of the same
« magnitude, for each of two contiguous stars, the line joining their apparent places
« (which are necessarily homologous points in the circumferenses of each) would pre-
« serve its parallelism at all times; but as the axes of the ellipses are reciprocally as the
« distances of the stars, that parallelism cannot obtain when the stars are situated at
« very unequal distances from the earth, and an alternate increase and decrease of the
« angle of position made by this line with any fixed direction must be the necessary
« consequence."

Indagat extensionem harum variationum, et eventum mensurae. Concludit, distantia si fuerit 3″, angulum positionis ad 30′ exacte observatum iri.

« Now, the tangent of 30′ to a radius of 3″ corresponds to a subtense of 0″,020
« or $\frac{1}{40}$th of a second, so that a difference of parallaxes to the amount of a 40th of a
« second, existing in the two stars of a double star so circumstanced, could scarsely
« escape detection; and that even much less quantities than this, under favourable cir-
« cumstances, migth be rendered sensible, I think may fairly be concluded, when we
« consider that in this estimate, the data are certainly assumed within bounds. No ac-
« count is here taken of the improvements in the position micrometer, which may rea-
« sonably be expected, because the object at present is only to appreciate the degree of
« delicacy which the method now proposed may lay claim to, with our present instru-
« ments and habits of observing, and to compare it with those which have hitherto
« been resorted to in the investigation of parallax.

« In selecting stars for examination, it appears to me that we ougth by no means to
« confine ourselves, by assuming it as a universal law, that the brightest stars are the
« nearest to us. From what we know of the variety of nature and the enormous diffe-
« rences in point of magnitude between the bodies of our own system, it seems impro-
« bable that the real magnitude and brigthness of the stars should be confined within
« narrow limits. Their distances are equally undetermined; nor have we any reason
« whatever to conceive these two elements related to each other. There is not therefore
« the slightest *a priori* improbability, in supposing that among stars of apparently
« equal lustre, the greatest diversity of distance may exist, or that innumerable of the
« minutest stars visible in telescopes may be nearer to us than any of those of the
« first magnitude; and consequently, that that delicate element in search of which as-
« tronomers have exhausted refinement, may with nearly or quite equal probability of
« success be sougth among stars of far inferior magnitudes. The proper motions of the
« stars afford an argument from analogy — they bear no relation to their apparent lustre,

« and

« and by far the greatest proper motions known belong to stars low in the scale of « magnitudes."

Methodi autem virtutes ita exponit:

« It is hardly necessary to insist on the great advantages presented by the method here « proposed, in its complete exemption from those instrumental errors depending on un- « steadines, erroneous graduation and expansion, and from all that uncertainty on the « score of refraction, and any doubts still remaining as to the magnitudes of the con- « stants of aberration, nutation etc., which do much embarras astronomers. A good « telescope and a good micrometer are all the instruments required. This advantage is « really incalculable. Instead of confining our attention to one or two principal stars, « it puts an almost unlimited range of objects in our power, by enabling us to employ « in this research the largest telescopes, and thus easily obtain measures of those stars, « which, from their faintness, must present insuperable difficulties with instruments of « ordinary apertures."

Quaerit conditiones, quibus maximo cum fructu methodus possit institui, et ipsum indicat valorem mutati anguli positionis hoc modo:

« Let l represent the longitude, and $+\lambda$ the N. latitude of the star, σ its *angle of* « *situation*, or the angle included at the star by great circles joining it and the north « poles of the equinoctial and ecliptic respectively, σ being considered positive for stars « in the western hemisphere (or that whose pole is the point ♈) and negative for « stars in the eastern, whose pole is ♎. Let also ☉ represent the suns longitude at « any time, and call a the maximum semiannual parallax or the angle (expressed in « seconds) which the radius of the earth's orbit would subtend if perpendicularly pre- « sented to an eye at the distance of the star. It is obvious, then, that a will represent « the major semiaxis of the star's parallactic ellipse, and a sin. λ the minor, so that its « eccentricity $= \sqrt{(a^2 - a^2 . \sin. \lambda^2)} = a \cos. \lambda$, which if we call ae, we have « $e = \cos. \lambda$. The star will appear to describe this ellips in the direction *npsf*. Its motion « in it will however not be uniform, but equal areas will be described in equal times « about its centre (or the star's mean place): this is evident because the area described « by the star in the parallactic ellipse round its centre is the orthographic projection on « the surface of the heavens of that described by the earth round the sun in its orbit. « This consideration gives us at once the equation

$$\tan. \theta = - \sin. l . \text{cotan.} (☉ - l) \qquad (1)$$

« where θ represents the elongation of the star in its ellipse from the eastern extremity « of its major axis reckoned in the direction *npsf*.

« Let π be the angle of position of the small star, π being reckoned from a parallel « to

« to the equinoctial, in the same direction *npsf* and from the east, so that the *nf* qua-
« drant shall correspond to values of π between 0 and 90°, the *np* to values between
« 90° and 180° and so on. It is evident, then, that when the large star is in the
« point of its apparent orbit immediately in the line joining the mean places of both, its
« elongation, or the value of θ corresponding to this situation will be $\pi - \sigma$.

« Since it is only the difference of parallaxes which this method can render sensible,
« we may suppose the small star a fixed point, and since the dimensions of the parallac-
« tic ellipse may be supposed small in comparison with the distance of the small star,
« two tangents drawn from the latter to the circumference of the former, and which,
« of course, mark the situation of the large one in its apparent orbit where parallax
« has the greatest effects in opposite senses on the angle of position, will nearly meet it
« in the two extremities of a diameter conjugate to that passing through the small star.

« To determine the direction of the conjugate diameter, we must have recourse to the
« general equations of the ellipse from its centre with polar coordinates. Thus r being
« the lenght of any semidiameter CP whose angle of elongation from CA is ACP $= \phi$,
« and r', that of its semiconjugate CD, the angle ACD being called ϕ', we have, H
« and S being the foci and calling CN, the abscissa from the centre, x, by a property of
« the conic sections,

$$SP = a - ex = a - er \cos. \phi; \quad HP = a + ex = a + er \cos. \phi;$$

« whence,

$$SP \,.\, HP = CD^2 = r'^2 = a^2 - e^2 r^2 \cos. \phi^2.$$

« But we have also,

$$r^2 = \frac{a^2 (1 - e^2)}{1 - e^2 \cos. \phi^2}; \quad r'^2 = \frac{a^2 (1 - e^2)}{1 - e^2 \cos. \phi'^2}.$$

« Eliminating from these three equations, r and r', we get the relation required be-
« tween ϕ and ϕ', viz.

$$\cos. \phi'^2 = \frac{\sin. \phi^2}{1 - (2 - e^2)\, e^2 \cos. \phi^2}$$

« This aequation will however be reduced to a much more convenient form for our pre-
« sent purpose by a transformation, viz.

$$\tan. \phi'^2 = \frac{\sin. \phi'^2}{\cos. \phi'^2} = \frac{1 - \cos. \phi'^2}{\cos. \phi'^2} = \frac{(1 - e^2) \cos. \phi^2}{\sin. \phi^2}$$

« that is simply:

$$- \tan. \phi' = (1 - e^2) \cot. \phi$$

« the sign — being prefixed in extracting the root, because in the ellipse CP and CD
« lie in different quadrants. Now in the case before us we have:

$$\phi = \pi - \sigma \quad \text{and} \quad \phi' = \theta.$$

« so that: $\tan.\theta = -(1-e^2)\cot.(\pi-\sigma)$

« but: $(1-e^2) = \sin.\lambda^2$

« and by equation (1): $-\tan.\theta = \sin.l\,.\,\cot.(\odot - l)$

« Hence substituting, we get:

$$\sin.\lambda^2\,.\,\tan.(\odot - l) = \sin.l\,\tan.(\pi-\sigma); \qquad (2)$$

« This equation gives at once the value of $\odot$, the sun's longitude, and therefore (by « consulting an ephemeris) the time of year sought, by an exceedingly simple process « adapted to logarithmic computation.

« The actual advantage or disadvantage in point of situation in the case of any parti- « cular star, is expressed by the magnitude of the whole change in the angle of position « produced by parallax, i.e. by the angle subtended by the ellipse at the small star, or « (calling the distanse of the latter from its centre δ) on the original supposition of the « whole effect being small, by the expression

$$P = \frac{2r'}{\delta}\,.\,\sin.(\phi' - \phi).$$

« Now if we substitute for r' and $\sin.(\phi'-\phi)$ their values in terms of ϕ, or $\pi-\sigma$; « deduced from the eqnations already stated, by proper eliminations, we find:

$$P = \frac{2a}{\delta}\,.\,\sqrt{(1-\cos.\lambda^2\cos.(\pi-\sigma)^2)} \qquad (3)$$

« whence the maximum effect of parallax on the angle of position of any double star is « readily computed; the expression is inconvenient for logarithmic computation, but « this inconvenience is obviated by the very obvious substitution

$$\cos.\lambda\,\cos.(\pi-\sigma) = \cos.M \quad P = \frac{2a}{\delta}\sin.M \qquad (4)$$

« we also have:

$$2a = \delta\,.\,\frac{P}{\sin.M} = \delta\,.\,\frac{\sin.P}{\sin.M} \qquad (5)$$

« from which we may deduce the value of $2a$ the maximum of parallax when the total « effect (P) on the angle of position is known.

« If we take . . ∴ . $P = 30'$, we have . . . $2a = \delta\,.\,\frac{\sin.30'}{\sin.M}$ (6)

« which expresses the amount of annual parallax in any proposed star which will be in- « dicated by a periodical variation of 30′ in the angle of position. The smallness of « this amount is a criterion (mathematically speaking) of the favourable or unfavou- « rable nature of the individual star for researches of this kind."

Subjungit his seriem duplicium maxime huic investigationi aptarum, cujus structuram exemplo indicat 35te *Piscium*.

Se-

Series ipsa 68 continet duplices, quarum duae priores sunt hae:

Numerus Hersch. et South.	Nomen Stellae.	Adscensio 1820.	Declinatio 1820.	Tempus aptissimum obs. angul. position.	Parallazis pro 30′ variat.
1.	35 Piscium	$0^h\ 6^m$	7° 49′	Junii 27 — Dec. 27	0″,098
20.	γ Arietis	1 44	18 25	Jannar. 31 — Aug. 3	0 ,085

§ 11.

Atque hic quidem, Viri Clarissimi! huic qualicunque dissertatiunculae finem imponere possim; cum et methodos et observationes, quibus astronomi in parallaxin annuam indagavere, explicitas, a tirone tamen explicitas, habeatis.

Enimvero, quum animadvertebam, nonnulla, haud ita supremi illa quidem momenti, sed quae huc trahi possint, esse praetermissa, ea autem esse talia, quae cum theoriis supra expositis male conveniant, sed non inepte induerent historiae formam, praeterea, quum mecum reputabam, historiam conaminum omnium, quae in hoc problemate ab astronomis instituta sint, et illa commode complexuram et opportunitem mihi praebituram esse, uno tanquam obtutu temporum elapsorum laborem contemplandi; placuit duabus partibus superioribus tertiam adjungere, qua enarratio conaminum de parallaxi annua institutorum contineretur. Ita enim existimavi, Vobis quidem, Viri Clarissimi! materiam illam haud alienam abs re visuram esse, mihi autem, quantum laboris in ea consumsissem, tantum inde fructum, imo longe majorem, redundaturum. In quibus si quid videbitur inesse, quod sentio quam sit exiguum, haud dico scriptionis pretium at meritum scriptoris, hac in re quaeri illud velim, quod non contentus rivulis ipsos adire fontes, et inde materiam historiolae haurire, non detrectaverit.

Agite quaeso, et ista undequaque tandem compilata, quomodocunque tandem digesta, benevolo animo accipitote!

PARS POSTERIOR,

QUAE EST HISTORICA, ENARRAT, QUO EVENTU ASTRONOMI PARALLAXIN ANNUAM STELLARUM FIXARUM DEFINIRE CONATI SINT.

INTROITUS.

DE ASTRONOMIA, QUAE FUIT ANTE COPERNICUM.

§ 1.

Etsi verear, ut operae pretium videar plerisque fecisse, qui viderint, parallaxeos historiam meam ad incunabula adeo astronomiae adscendere, illud tamen ne torqueant in me *ordiri ab ovo*, statim ab initio discrimen animadvertant velim, quod poetae consilium inter atque hoc institutum intercedit. Nam si vel maxime monstri instar habendus sit epos, qui non in medias res, haud secus ac notas; auditorem rapiat, tamen haec ratio minime quadrat in id, quod mihi conscribendi animus est. Imo vero inde quod arcetur a criticis, id huic loco plurimum suavitatis addit. Quid enim potest esse jucundius, quam ab ortu ortus, progressibus progressus, scientiam videre tanquam et nasci et adolere, ad terminum autem, quo liceat pervenire, ultimo loco tandem accedere? Interim monitum velim quemlibet introeuntem, magnificus ne te decipiat titulus!

Antiquo tempore apud eos, qui de rebus coelestibus cogitavissent, haec stetit sententia, sensuum fulcita testimonio, recepta et sancita a vulgo; sphaeram fixarum, cuncta corpora coelestia secum ducentem, quotidie, solem autem in sphaera sua quotannis, circum terram revolvi. Omnis astronomia veterum hac sententia tanquam fundamento innititur. Utique fatendum est, non levi opus esse ingenii labore, ut secundum illam sententiam phoenomena vulgaria explices, sed profecto assensus longe majori efficacia, ut tibi persuadeas, haec, quae in tellure videmus maxima et pulcherrima simplicissimis effecta causis, ab eodem Auctore esse facta, qui coelos tanta complicuisset et obruisset farragine labyrinthorum. Quapropter Alphonsi regis effatum profanitas magis ab animo, quam sententia a judicio arcet.

§ 2.

§ 2.

Sed fuerunt tamen, qui a vulgo dissentirent. Scilicet nonnullorum philosophorum nomina, (utinam scripta! ut criticum semel agam,) seculorum decursus ad nos transmisit, qui contenderint terram moveri. Et alii quidem rotatione contenti fuere, alii revolutionem insuper ei adscribere ausi sunt.

Pythagoricae scolae haec doctrina aut soli aut prae caeteris tribuitur. Pythagorae tamen ipsi non adscribenda esse videtur. Hic enim solem movet in ecliptica. Sed idem consueverat dogmata sua obscuris tegere emblematibus, quorum sensus lateret vulgus, ea praesertim, quae opinioni publicae adeo contraria essent, ut plana expositio philosophiam risui expositura videretur. Ipsius sententiam explicat Plutarchus. Discipulorum autem hanc fuisse doctrinam refert Aristoteles.

Philolaus Crotoniata, Archytae discipulus, primus fuit, cui haec sententia disertis verbis tribuatur: quod non prohibet, quominus statuamus, hunc philosophum, magistro audaciorem, sententiam jam ante conceptam, sed nondum e scola proditam, primum omnium promulgasse. Archytae enim illa tribuitur et Timaeo etiam Locrensi. Praeterea systema duplicis motus Plato quoque amplexus esse videtur.

Sed alii fuere, minus audaces, qui solam rotationem adscriberent terrae, Heraclides Ponticus, Ecphantus, Seleucus Erythraeus, Nicetas Syracusanus (*).

§ 3.

Philosophis, qui duplicem motum statuere, tandem accedit Aristarchus Samius, qui Alexandriae, anno 150 ante Christum natum, Ptolemaei Philometoris filium erudivit. Hujus unicus superest liber περὶ μεγεθέων καὶ ἀποστημάτων ἡλίου καὶ σελήνης. Sed inter alia fortasse non pauca illud scriptum interiit, quo sententiam de mundi systemate demonstraverit. Archimedi ergo gratiae sunt habendae, qui Aristarchi sententiam consignaverit (§).

Occasio satis est singularis. Nam quum Archimedes vellet demonstrare, inter numeros nominandos esse tantum, qui superet numerum arenae replentis, non terrae tantum, sed totius mundi volumen, *mundo* quidem a plerisque astrologis ait intelligi sphaeram, cujus radius sit distantia telluris a sole; sed jam ita pergit:

« Ταῦτα γὰρ ἐν ταῖς γραφομέναις παρὰ τῶν ἀστρολόγων διακρούσας Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος « ὑποθεσιῶν ἐξέδωκεν γράψας· ἐν αἷς ἐκ τῶν ὑποκειμένων συμβαίνει, τὸν κόσμον πολλαπλάσιον « εἶμεν τοῦ νῦν εἰρημένου.

« Ὑποτίθεται γὰρ, τὰ μὲν ἀπλανῆ τῶν ἄστρων καὶ τὸν ἅλιον μένειν ἀκίνητον· τὰν δὲ γᾶν « περιφέρεσθαι περὶ τὸν ἅλιον, κατὰ κύκλου περιφέρειαν, ὃς ἐστὶν ἐν μέσῳ τῷ δρόμῳ κείμενος· τᾶν

(*) Montucla, *Histoire des Mathématiques*. I, 115.

(§) Ἀρχιμήδους Ψαμμίτης, sive *Arenarius*. Ed. Torelli, p. 319, 320, 331.

τὰν δὲ τῶν ἀπλανῶν ἄστρων σφαῖραν, περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον τῷ ἁλίῳ κειμέναν, τῷ μεγέθει « ταλικαύταν ἔιμεν, ὥς τε τὸν κύκλον καθ' ὃν τὰν γᾶν ὑποτίθεται περιφέρεσθαι, τοιαύταν « ἔχειν ἀναλογίαν ποτὶ τὰν τῶν ἀπλανῶν ἀποστασίαν, ὅιαν ἔχει τὸ κέντρον τᾶς σφαίρας ποτὶ « τὰν ἐπιφάνειαν.

« Τοῦτο δε ἔυδηλον ὡς ἀδύνατον ἐστίν. Ἐπεὶ γὰρ τὸ τᾶς σφαίρας κέντρον ὐδὲν ἔχει μέγε- « θος, ὐδὲ λόγον ἔχειν ὐδένα ποτὶ τὰν ἐπιφάνειαν τᾶς σφαίρας ὑπολαπτέον αὐτό.

« Ἐκδεκτέον δὲ τὸν Ἀρίσταρχον διανοεῖσθαι τόδε. Ἐπειδὴ τὰν γᾶν ὑπολαμβάνομεν ἅπερ « μὲν τὸ κέντρον τοῦ κόσμου· ὃν ἔχει λόγον ἁ γᾶ ποτί τὸν ὑφ' ἁμῶν εἰρημένον κόσμον, τοῦτον « ἔχειν τὸν λόγον τὰν σφαῖραν ἐν ᾗ ἔστὶν ὁ κύκλος, καθ' ὃν τὰν γᾶν ὑποτίθεται περιφέρεσθαι, « ποτὶ τὰν τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαῖραν. Τᾶς γὰρ ἀποδείξιας, τῶν φαινομένων ὕυτως ὑποκει- « μένων, ἐναρμόζει. Καὶ μάλιστα φαίνεται τὸ μέγεθος τᾶς σφαίρας ἐν ᾗ ποιεῖται τὰν γᾶν « κινουμέναν, ἴσον ὑποτίθεσθαι τῷ ὑφ' ἁμᾶν εἰρημένῳ κόσμῳ."

In sequentibus etiam mentio fit « Ἀριστάρχου πεπειραμένου δεικνύειν, ὅτι ἐστὶν ἁ διά- « μετρος ἁλίου τᾶς διαμέτρου τᾶς σελήνας, μείζων μὲν ἢ ὀκτωκαιδεκαπλασίων, ἐλάττων δὲ ἢ « εἰκοσαπλασίων· Εγὼ δὲ," inquit, « ὑπερβαλλόμενος καὶ τοῦτον, ὅπως τὸ ὑποκείμενον ἀν- « αμφίλογον ἢ δεδειγμένον, ὑποτίθεμαι, τὰν διάμετρον τοῦ ἁλίου τᾶς διαμέτρου τᾶς σελήνας, « ὡς τριακονταπλασίαν εἶμεν καὶ μὴ μείζονα. Ποτὶ δὲ τούτοις· τὰν διάμετρον τοῦ ἁλίου μεί- « ζονα εἶμεν τᾶς τοῦ χιλιαγάνου πλευρᾶς, τοῦ εἰς τὸν μέγιστον κύκλον ἐγγραφομένου τῶν ἐν « τῷ κόσμῳ. Τοῦτο δὲ ὑποτίθεμαι, Ἀριστάρχου μεν εἰρηκότος, τοῦ κύκλου τῶν ζωδίων τὸν « ἅλιον φαινόμενον ὡς τὸ εἰκοστὸν καὶ ἑπτακοσιοστόν."

In fine autem haec sunt:

« Ὅτι δὲ καὶ τὸ πλῆθος τοῦ ψάμμου τοῦ μέγεθος ἔχοντος ἴσον τᾶ σφαίρα ταλικαύτα, ἁλί- « καν Ἀρίσταρχος ὑποτίθεται] τὰν τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαῖραν ἔιμεν, ἐλασσόν ἐστὶν ἢ ᾗ « μυριάδες τῶν ὀγδόων ἀριθμῶν, δειχθήσεται.

« Ἐπεὶ γὰρ ὑπόκειται, τὰν γᾶν τὸν αὐτὸν ἔχειν λόγον ποτὶ τὸν ὑφ' ἁμῶν εἰρημένον κόσμον, « ὃν ἔχει λόγον ὁ εἰρημένος κόσμος ποτὶ τὰν τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαῖραν, ἂν Ἀρίσταρχος « ὑποτίθεται· καὶ ἁι διάμετροι τᾶν σφαιρᾶν τὸν αὐτὸν ἔχοντι λόγον ποτὶ ἀλλάλας· ἁ δὲ τοῦ « κόσμου διάμετρος τᾶς διαμέτρου τᾶς γᾶς δέδεικται ἐλάσσων ἐοῦσα ἢ μυριοπλασίων· δῆλον « ὖυν, ὅτι καὶ ἁ διάμετρος τᾶς τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαίρας, ἐλάσσων ἐστὶν ἢ μυριοπλασίων τᾶς « διαμέτρου τοῦ κόσμου. Ἐπεὶ δὲ ἁι σφαῖραι τριπλάσιον λόγον ἔχοντι ποτ' ἀλλάλας τᾶν δια- « μέτρων· φανερὸν, ὅτι ἁ τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαῖρα, ἂν Ἀρίσταρχος ὑποτίθεται, ἐλάτ- « των ἐστὶν ἢ μυριάκις μυριάδων μυριάδεσσι πολλαπλασίων τοῦ κόσμου. Δέδεικται δὲ, τὸ τοῦ « ψάμμου πλῆθος τοῦ μέγεθος ἔχοντος ἴσον τῷ κόσμῳ, ἔλασσόν ἐστὶν ἢ ᾗ μονάδες τῶν ἑβδό- « μων ἀριθμῶν· δῆλον οὖν, ὅτι εἰ γένοιτο ἐκ τοῦ ψάμμου σφαῖρα ταλικαύτα τὸ μέγεθος, ἁλι- « καν ὁ Ἀρίσταρχος ὑποτίθεται τὰν τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαῖραν ἔιμεν, ἐλάσσων ἐσσεῖται ὁ « τοῦ ψάμμου ἀριθμὸς, τοῦ γενομένου ἀριθμοῦ πολλαπλασιασθεισᾶν τᾶν χιλιᾶν μονάδων τῶν

ἑβ-

« ἑβδόμων ἀριθμῶν, ταῖς μυριάκις μυρίαις μυριάδεσσι. Καὶ ἐπεὶ ἁι μὲν τῶν ἑβδόμων ἀριθμῶν « ᾗ μονάδες, δυοκαιπεντακοσιόστός ἐστὶν ἀπὸ μονάδος ἀνὰ λόγον· ἁι δὲ μυριάκις μύριαι μυριάδες, « τρισκαιδέκατος ἀπὸ μονάδος ἐκ τᾶς ἀυτᾶς ἀναλογίας· δῆλον, ὅτι ὁ γενόμενος ἐσσεῖται « τέταρτος καὶ ἑξηκοστὸς ἀπὸ μονάδος ἐκ τᾶς ἀυτᾶς ἀναλογίας· ὅυτος δὲ ἐστὶ τῶν ὀγδόων ὀγ- « δόος· καὶ χίλιαι μυριάδες τῶν ὀγδόων ἀριθμῶν. Φανερὸν τοίνυν, ὅτί τοῦ ψάμμου τὸ πλῆθος « τοῦ μέγεθος ἔχοντος ἴσον τᾶ τῶν ἀπλανέων ἄστρων σφαίρα, ἂν Ἀρίσταρχος ὑποτίθεται, « ἔλασσον ἐστὶν, ἢ χίλιαι μυριάδες τῶν ὀγδόων ἀριθμῶν.

« Ταῦτα δέ, Βασιλεῦ Γέλων, τοῖς μὲν πολλοῖς καὶ μὴ κεκοινωνηκότεσσι τῶν μαθημάτων, ὀυκ « ἔυπιστα φανήσειν ὑπολαμβάνω· τοῖς δὲ μεταλελαβηκότεσσι, καὶ περὶ τῶν ἀποστημάτων καὶ « τῶν μεγεθέων τᾶς τε γᾶς καὶ τοῦ ἁλίου καὶ τᾶς σελήνας καὶ τοῦ ὅλου κόσμου πεφροντι- « κότεσσι, πιστὰ διὰ τὰν ἀπόδειξιν ἐσσεῖσθαι. Διόπερ ὠήθην καὶ τινας ὀυκ ἀνάρμοστον ἔιη « ἔτι ἐπιθεωρῆσαι ταῦτα."

Itaque Archimedes, qui in astronomo enuntiationibusque astronomicis mathematicam desideraret severitatem atque rigorem, Aristarchi sententiam ita explicavit: quam habet rationem tellus ad illum, quem nos *mundum* vocamus, eam habet rationem sphaera illa in qua circulus est, quo tellurem ille statuit circumferri, ad inerrantium stellarum sphaeram. Sed haud scio an commodius enuntiatio male mathematica, « τὰν ἀναλογίαν, ἂν ἔχει τὸ « κέντρον τᾶς σφαίρας ποτὶ τὰν ἐπιφάνειαν " non definitam aliquam, sed negligendam, evanescentem, infinite parvam adeo, rationem indicet, ut sensus sit: radius circuli, quo terra movetur, in comparatione cum inerrantium stellarum distantia, omnino evanescit.

Atque his convenit enuntiatio, quae est in Aristarchi libro supra laudato thesis secunda, « τὴν γῆν σημείου τε καὶ κέντρου λόγον ἔχειν πρὸς τὴν τῆς σελήνης σφαῖραν," cujus aperte haec est sententia: radius telluris, prae distantia lunae a terra, negligenda, non consideranda est. Omnino assentiendum videtur Wallisio, ita ratiocinanti (*):

« Non id *Aristarchum* voluisse putandum est, quod haec ita praecise vera sint, ut « non possint accuratius determinari: sed quod, pro absolute veris, assumeret saltem « quae sunt vero proxima, nec inde multum recedunt. Quod ad facilitandum calculum « factum est: qui quidem (re sic exigente) jam satis est intricatus; sed multo foret « perplexior, si vellet ille ad minutias descendere, de quibus etiam inter accuratissimos « observatores haud satis convenit.

« Contentus igitur positionibus *rotunde* prolatis, (sed vero proximis,) de minutiis non « erat sollicitus. Puta, cum *terram puncti rationem habere* ponit *ad sphaeram lunae:* « non illud ait, quasi lunam habere censeat parallaxin *omnino nullam*, sed *quam ille* « *negligat*: pariterque cum *umbrae latitudinem ponit duarum lunarum*: item *lunam* « *subtendere signi partem quintam decimam*: hoc est *quam proxime.*"

Sed hic locus parallelus simul nos docet, sub verbis Aristarchi vage prolatis non alium

(*) *Operum*, III. 566, 568.

um latere sensum, nisi hunc, sphaeram fixarum esse valde magnam, immensam: neque ea adeo urgenda, ut inde colligas, Aristarchum justis rationibus sibi persuasisse, annuam fixarum parallaxin non observabilem esse. Profecto istiusmodi haec verba possint videri, quae non neminem seducant, ubi videat philosophum de tellure tanquam de puncto loquentem, simul autem reputet enuntiationem hodieque usitatam, tellurem, imo orbitam terrestrem, puncti instar habendam esse respectu distantiae fixarum.

Quidquid est, nemo veterum saniorem professus est de mundi systemate sententiam. Aristarchus tantam nactus est nominis celebritatem, ut, ubicunque de universi theoria sermo sit, unus e paucis antiquorum memoretur.

§ 4.

Itaque non est, quod accurate reliquos recenseamus, qui ab hac parte steterint. Sed non praetermittendus est tamen *Cleanthes Samius*, cujus mentionem facit Plutarchus his verbis (*):

« Μόνον (ἔιπεν) ὦ' ταν, μὴ κρίσιν ἡμῖν ἀσεβείας ἐπαγγείλῃς, ὥσπερ Ἀρίσταρχος ὤετο δεῖν « Κλεάνθη τὸν Σάμιον ἀσεβείας προκαλεῖσθαι τοὺς Ἕλληνας, ὡς κινοῦντα τοῦ κόσμου τὴν ἑσ- « τίαν, ὅτι φαινόμενα σώζειν ἀνὴρ ἐπειρᾶτο, μένειν τὸν οὐρανὸν ὑποτιθέμενος, ἐξελίττεσθαι « δὲ κατὰ λοξοῦ κύκλου τὴν γῆν, ἅμα καὶ περὶ τὸν αὐτῆς ἄξονα δινουμένην."

Quorum explicatio non est in promptu, nisi velis Cleantho jus anticipationis tribuere prae Aristarcho.

Reliquorum numerus exiguus est. Archimedes quidem ipse indicat satis, sese Aristarcho non assentiri (†). Seleucus Erythraeus obiter a Plutarcho memoratur: « ὁ μὲν « (Ἀρίσταρχος) ὑποτιθέμενος, ὁ δὲ Σέλευκος καὶ ἀποφαινόμενος."

Senecam nihil statuentem praetermitto, et Ptolemaeum, qui etsi non ignarus fuerit parallacticae, quae lunam spectat, theoriae, imo egerit de ea in dissertatione περὶ τῶν τῆς σελήνης παραλλάξεων, nihilominus parallaxeos fixarum nullam videtur mentionem fecisse.

Ex his autem satis apparet, si qui fuerint inter antiquos, qui terram moveri circum solem et stellas quam longissime a nobis distare opinati sint, neminem tamen hanc sententiam, adeo audacter prolatam et a communi omnium consensu alienam, bonis ratiocinationibus, ne dicam observationibus, suffulcisse, neminem fuisse, qui, cum terrae motum statueret, distantiam fixarum e parallaxi definiendam esse viderit, neminem igitur, qui in conamine definiendae parallaxeos versatus, et, quod fieri aliter non potuisset, malo even-

(*) Delambre, *Histoire de l'Astronomie Moderne*, I. 607.
(†) Delambre, L. L. 1.

eventu occupatus fuisset. — Universe veterum hic fuit mos, ut de rerum natura multa disputarent, pauca observarent, nihil experirentur.

Licetne ab his antiquissimis, omissa et Arabum luce et Europae obscuritate, ad Copernicum, instauratorem astronomiae, transilire? Imo vero et per argumentum licet, et per tempus necesse est.

Hoc unicum barbariei istius velim indicium memorare: Albategnium et Alfraganum magnitudines fixarum computavisse juxta principia Ptolemaica hac lege, ut fixas ponerent extra sed prope orbitam Saturni.

§ 5.

Anteaquam ipsam aggrediar historiam, velim sciatis, Viri Clarissimi! in ea conscribenda perpetuo usum me esse auctoribus his, qui sequuntur.

Delambre, *Histoire de l'Astronomie Moderne*, et *au* XVIII *siècle.*

Bailly, *Histoire de l'Astronomie Moderne.*

von Zach, *Monatliche Correspondenz*, 1809, 1810.

Wargentin, *Abhandlungen der Königlichen Schwedischen Academie der Wissenschaften, übersetzt von A. G. Kästner.* 1750, 1751.

Hi partim mihi scriptores ipsos, id est fontes, indicavere, quos, quoties operae pretium duxerim, adii; partim, et de antiquioribus praesertim astronomis, quos consulere aut occasio vetuit aut animus, omnia illa suggessere, in quibus acquiescere posse mihi videbar.

AETAS PRIOR.

A COPERNICO AD HUGENIUM.

1540 — 1660.

AB INSTAURATA ASTRONOMIA AD INVENTA INSTRUMENTA.

§ 1.

Excussis medii aevi tenebris, astronomiam instauravit Nicolaus Copernicus, clericus Borussicus. Hic aut novum mundi systema, quod ipsius fert nomen, invenit, aut, quod ipse malebat, antiquam et obsoletam Pythagoraeorum sententiam revocavit, exten-

dit, rationibus fulcivit, et in libro *de orbium coelestium revolutionibus*, anno 1543, promulgavit. Tellus, et reliqui planetae, ambientes solem, gaudebant vinculis epicyclorum, et quidquid fuit ineptiarum, solutis. Mox apparuit ubique mira simplicitas, ubi antehac caligo fuerat: causae exstitere, ubi adhuc tenebrae. Sed hic, qui moribundus coelos ordinavit, genus humanum divulsit.

Protinus enim orbis in duas partes fuit divisus, alteram Copernicanam, Ptolemaicam alteram. Exinde acre ortum est certamen inter has partes, et diu anceps. Utrinque affatim, ut assolet, adducta sunt apta, inepta, quibus suam quisque sententiam aut commendaret aut tueretur. Nihil adeo alienum fuit visum, quod huc conducere non posset. Theologia, Metaphysica, Physica, Astronomia, Opinio, Ratio, Sensus, promiscue arcessita fuit ad quaestionem tam subtilem dirimendam.

Quid mirum, fixarum parallaxin mox fuisse agitatam? Anticopernicani quidem avide hoc telum arripuere, quo novam, id est haereticam, adversariorum sententiam aggrederentur: validum utique et generosum, hallucinationibus videlicet theosophicis et metaphysicis longe dignius. Itaque hi clamabant: « simplicitatem vestram et ordinem vide-
« mus, imo miramur. Scilicet et nobis amica simplicitas, amicus ordo, sed magis amica
« veritas. Vos certe non infinitam fixis distantiam, telluri autem motum ingentem ad-
« scribitis. Utrumque si verum est, parallaxis fixarum sit necesse est. Atqui haec non
« deprehenditur. Ergo quiescit terra" (*).

Neque horum aut numerus aut dignitas exigua erat. Nam Bailius vere (†) « systema Copernicanum" inquit « et initio omnes et postea haud paucos et ad hoc
« usque tempus nonnullos habuit adversarios. Sensim quidem homines melius edocti
« sensuum testimonium rationibus validis postposuerunt. Sed hunc gressum plerique fa-
« cere nequeunt, quibus est admodum difficile credere, in itinere et celerrima adeo
« agitatione se versari, nulla rerum visibilium mutatione observata." Imo omnes homines ideam parallaxeos tam alta sedentem mente et repostam habent, etsi vocabulum ne fando quidem audiverint, ut hodieque sit quorundam vulgare effatum: « si moveremur,
« sentiendus foret motus."

Contra hanc turbam adversariorum, qui parallaxin torquebant in Copernicum, novi systematis propugnatores attulerunt, quae potuere. « Sensimus" inquiunt « et justo
« pretio statuimus objectionem vestram. Et nos offendimur in parallaxi: tantum abest,
« ut re et facto vos refellere possimus. Nihilominus haud ita facile missam facimus sen-
« tentiam nostram. Duo enim sunt, quae teneamus, non illa quidem responsioni positi-
« vae

(*) Riccioli, *Almagestum Novum*. II. 452.
(†) *Hist. de l'Astr. Mod.* I. 651.

« vae aequiparanda, sed argumenti negativi instar habenda. Parallaxis nulla adhuc obser-
« vata est. Sed aut observabitur, aut non observabitur. Jam si aliquando observabitur,
« terra movetur; verum est systema nostrum. Sin autem non observabitur, hanc tamen
« ob causam non quiescit terra, neque idcirco falsum est systema novum." Revera enim, quod nihil ad illud usque tempus observatum erat, id nemini mirum accidere potuit; quippe nec data opera quispiam huic negotio se accinxerat, neque instrumenta admodum rudia et methodi imperfectae quidpiam ad hoc problema efficere potuissent. Copernicum adeo et hujus aequales parallaxis aliquot etiam minutorum latuisset, si vel maxime locum haberet. Conclusio quoque hujus ratiocinationis erat bona: quippe parallaxis esse potest, sed tam exigua tamen illa, ut ne imaginatione quidem instrumenta fingere liceat adeo accurata atque subtilia, quibus observetur. Apparet autem, eadem ratione, qua parallaxis minuatur, augeri distantiam fixarum et ad infinitum accessuram. Et hic quidem latuit scopulus, quo omnes id temporis et Ptolemaici et Copernicani graviter offenderentur. Illi quidem, fixis tribuentes revolutionem diurnam, id sibi abs re esse videbant, ne iter foret longius, ut fines coelorum quam arctissime contraherent. Hi autem, Creatoris mundi causam agentes, non videbant, quomodo culpae absolverent Supremum videlicet Deum, quod tanti inanis spatii sterilitatem nullo hominum usui destinasse videretur. Itaque, proh fidem! tacito conventum erat, fixas bis terve altiores esse sole. Sed mox altius evehendae fuere!

Copernicani autem non contenti ratiocinatione, qua factum adversariorum depressissent, et ipsi inconcussum aventes veritatis testimonium, manu operi admota, id egerunt, ut parallaxin fixarum observatione invenirent. Palaeodoxi contra e re sua putaverunt, institutis observationibus absentiam parallaxeos comprobare. Utrique rem eandem quaesitum ibant: sed illos spes ducebat, fore, ut invenirent, hos ut non invenirent. Illi enim arbitrabantur, inventa parallaxi, fore, ut adversariis, tam luculento novae theoriae documento protinus convictis, silentium imponerent. Hi autem sibi persuasum habebant, post accuratum examen ne minima quidem parallaxeos detecta vestigie, systema vetus corroboratum et jam supra dubitationis omnem aleam evectum iri.

Videlicet longe aberat, ut vel hi vel illi praesagirent, tanto et incredibili adeo labore et saeculorum trium decursu opus fore, donec compertum inter omnes constaret, de parallaxi annua, quam aut esse, aut non esse, protinus sibi diremturi viderentur, hoc quidem (mirabile dictu!) posse affirmari, revera observatam adhuc esse nullam, sed illud posse dubitari, utrum spes sit nec ne, ut quantula-aliquando-cunque ab astronomis observetur. Quod si quis jam tum certo potuisset augurari, profecto bene multi transfugae ad vetus systema rediissent, qui non viderent, tanti argumenti pondere frustrati, quomodo in perpetuum acres subtilesque adversariorum rationes refellerent: nisi fortasse idem augur asseverasset, non obstante vel non diremta saltem parallaxeos quaestione, tantam aliquando

tamen fore Copernicani systematis evidentiam, ut ex astronomorum cellis cerebrisve protractum, et in terram delatum, et in urbibus collocatum, et in domos etiam introductum, illud superstes solum maneret.

Sed haec est cum reliquarum rerum humanarum, tum hujus scientiae ratio, ut eventum avide optatum assequendi spes teneat nos strenuos et intentos, nec quidquam incidat, quod propositi tenax et audax Japeti genus deterreat, quamdiu lux ulla hujus spei scintillet; ut altius altiusque ad veritatem enixum, adversarios, osores, risores, invidos, procul a semet tacitos compescat; ut tandem, etsi in culmine, id quod erat quaesitum, repertum non sit, labores tamen illi et lucubrationes, tam novis ortum, quam notis usum rebus dantes, haudquaquam frustranei appellandi sint, cum luce in his tenebris, quas perlustraverit, accensa, omne scilicet genus humanum collustretur! Investigatio parallaxeos annuae variis modis potest considerari: sed haud scio an quidpiam vel utilius vel jucundius e contemplatione hujus tanti problematis per tria saecula agitati hauriendum sit, quam exemplo tam illustri experiri, quid ardor vehemens et perseverantia in eadem re indaganda valeat ad inveniendum id, quod, etsi non quaesitum, sed affine quaesito, non potuisset non diu latere, nisi fuissent, qui, oblata hac opportunitate, quaerendi laborem avide in se suscepissent.

Reinholdus, qui anno 1551 edidit *Tabulas Prutanicas*, et cui *Hypotyposes* adscribuntur, cum nusquam sententiam declaret suam, Baillio anceps inter utrumque systema et vacillans, Delambrio autem Copernicanus esse videtur.

Baroccius anno 1570 rejecit terrae motum, et Ptolemaeum defendit contra Copernicum.

Maurolycus anno 1575 « toleratur" inquit « et Nicolaus Copernicus, qui so-
« lem fixum et terram in gyrum circumverti posuit, et scutica potius aut flagellis, quam
« reprehensione dignus est (*)."

Sed ohe, jam satis est!

§ 2.

Accedimus ad Tychonem, patrem astronomiae practicae, qui vixit 1546—1601. Systema, quod sibi creavit, notum est. Ergo non dubium est, a qua parte steterit. Scilicet pro ea, qua erat in rebus astronomicis, sagacitate non poterat non planetarum motui, qualem definiverat Copernicus, longe postponere elementa Ptolemaica. Sed aut religioni habuit, ut novi systematis asseclam se profiteretur, aut gloriolam inde voluit captare, quod nomen suum rei novae adhaereret. Interim ista mittamus, ut hoc loco dispiciamus, quomodo circa parallaxin occupatus fuerit.

In-

(*) Delambre, *H. de l'A. M.* I. 147.

Invenio, Tychonem quaesivisse parallaxin novae stellae in *Cassiopea* 1572, sumtis distantiis ab aliis stellis, sed nullam invenisse (*). Solis parallaxin, quantam posuerat et Ptolemaeus et Copernicus, trium scilicet minutorum, integram recepit et conservavit. Sphaeram autem fixarum non longe extendit extra Saturnum.

« Il conclut que la plus grande distance de Saturne à la Terre est de 12300 demi-« diamètres de la Terre. Telle doit être au moins la distance de la nouvelle étoile à la « Terre. Il la suppose de 13000, pour laisser un petit espace entre la région de Saturne « et celle de l'étoile, *pro ut conducens est.* Il serait mieux, ajoute-t-il, d'ajouter en-« core 1000 demi-diamètres, pour ne pas supposer toutes les étoiles à la même distance. « Copernic suppose un bien plus grand intervalle entre Saturne et les fixes. *Cet espace « serait vide d'étoiles et de planètes, il n'aurait aucun usage qui tombe sous les « sens, ce qu'il serait absurde de croire.*" . . . .

« Par un terme moyen entre toutes les étoiles de première grandeur, il leur donne un « diamètre de 2′. Ces étoiles seraient donc 68 fois grosses comme la Terre. Rien « n'empêche de supposer cent fois pour les plus brillantes, comme Sirius et la Lyre." . . . .

« Au reste, Tycho ne pense pas que ce soit la trop grande distance qui ait fait dis-« paraître l'étoile. *Il faudrait donner au ciel une étendue trop considérable, et ce « serait tomber dans le même inconvénient que Copernic. Il faut une proportion « en tout; le Créateur aime l'ordre et non la confusion et l'ataxie.*" . . . .

« La parallaxe annuelle des planètes ne prouve rien pour le mouvement que Copernic « attribue a la Terre, parce qu'elle peut s'expliquer autrement. *S'il eût trouvé une pa-« rallaxe aux étoiles, ce serait autre chose*, dit Tycho; *mais il n'a pu se tirer d'em-« barras qu'en mettant entre Saturne et les fixes un intervalle en comparaison duquel « le diamètre de l'orbite terrestre devient insensible. Chose incroyable et dont il dé-« montrera les conséquences absurdes.* Il n'a point donné ces démonstrations." . . .

« Considérant, que l'idée de Copernic, conforme à celle d'Aristarque, fait à la vérité « disparaître cette complication et ces absurdités (de Ptolémée); qu'elle n'a rien de con-« traire aux principes mathématiques, mais qu'elle donne à une masse grossière, pares-« seuse et inhabile au mouvement, telle que la Terre, un triple mouvement, et qu'en cela « *elle est contraire, non-seulement aux principes de la Physique, mais à l'autorité « des Écritures; qu'elle laisse entre Saturne et les fixes un espace invraisemblable « et tout-à-fait vide de corps célestes; qu'enfin il résultait de cette supposition des « conséquences absurdes*, Tycho s'attacha à chercher une hypothèse, *qui satisfit aux « principes mathématiques et physiques, sans encourir les censures theologiques.*" . . .

« Et

(*) Delambre, *Hist.* I, 187. Quae sequuntur, ducta sunt e Tychonis Progymnasmatibus.

« *Et quant au mouvement annuel, trouvez-vous la moindre vraisemblance à l'es-* « *pace considérable qu'il vous force à supposer entre Saturne et les fixes?* L'objec- « tion n'était pas nouvelle."

« *Si l'orbe de la Terre, vu des étoiles, n'a pas plus d'une minute de diamètre,* « *il faudra donc que les étoiles de troisième grandeur, qui ont aussi une minute de* « *diamètre, soient assez grosses pour remplir cet orbe. Que sera-ce des étoiles de* « *première grandeur qui ont 2 et 3' de diamètre? Mais si la parallaxe annuelle est* « *insensible, voyez quelle sera la grosseur des étoiles! et quelles absurdités vous* « *verrez naître!* On repondrait aujourd'hui à Tycho qu'aucune étoile n'a une seconde « de diamètre, et que son raisonnement porte à faux." . . . .

« Mais Rothman n'est nullement effrayé de la grosseur qui pourrait résulter pour « les étoiles, ni de l'espace entre Saturne et les fixes. Plus le monde sera vaste, plus « grande sera l'idée qu'il faudra concevoir du Créateur. Parce qu'une chose parait « étrange, il ne s'ensuit nullement qu'elle soit fausse."

Multa quidem ita disputat Tycho, sed parallaxin directa via non quaerit. Sed nec potuisset invenire. Quippe instrumenta eo tempore — exitum saeculi XVI commemoro — quam imperfecta fuerint, vel ex iconibus et descriptionibus, vel ex observationibus ad nos transmissis, licet concludere. Et Tycho tamen, quod ad instrumenta et artes observandi attinet, aequales omnes longo post se reliquit intervallo. Magnopere sibi placet, quod ad 1' observet; « id quod" ait « risum fortasse movebit observatoribus vulga- « ribus, qui flocci pendent decem minuta, imo laetarentur, si errores his continerentur, « nec interdum ultra progrederentur, ad semigradum, imo ad gradum totum." Imo fretus instrumentis suis spem fovet, fore ut parallaxis ipsum minime lateat, vel si semiminuti aut decem etiam secundorum esset. Ergo cum nihil inveniret, Copernicum rejecit.

Ad haec Baillius (†):

« Tycho ne négligea point de chercher si les variations des étoiles indiquoient ce « mouvement, et on juge bien qu'il fut content que ses observations n'en donnassent « aucun indice. Cette tentative prouve seulement que ses instrumens n'etoient pas assez « subtils pour cette recherche."

Sed tamen observator fuit satis habilis, et adeo quidem exercitatus, ut ipsi talia instrumenta nullam indicarent parallaxin. Eo tempore enim revera et structura instrumentorum imperfecta et divisio inprimis inculpanda fuit. Cui vitio antiqui putarunt remedium allaturam esse radii magnitudinem, ut Tychonis adeo machinae trium essent et quatuor cubitorum. Sed merito inde recentiores discessere, qui probe sentirent, has machinas vas-

(†) L. L. II. 653, qui allegat Kepleri *Epitomen Astron. Copern.* p. 493. et Riccioli *Almagestum Novum.* II. 452.

vastas obnoxias esse tot erroribus accessoriis, ut ab iis, nisi singulari quadam arte constructis, raro bonus exspectandus sit eventus. Hi divisionis rigori et structurae simplicitati omnem navarunt operam, quae dotes, cum modica radii magnitudine et erectionis stabilitate conjunctae, sectoribus, quadrantibus, circulis nostris, incredibile pretium attulere.

Sed a Tychone ad aequales delabimur. In his eminet Landgravius Hessiae, Guilielmus IV, et Rothmannus, factis etiam uterque observationibus insignis. Neque tamen apparet, eos circa parallaxin opera data versatos fuisse, etsi Copernicani fuerint.

Longomontanus, discipulus Tychonis, systema Ptolemaicum *antiquum*, Copernicanum *admirabile*, Tychonicum *novum*, appellat. Quodnam tamen amplexus sit, non dubium est; « novam " scilicet « mundani systematis hypotyposem, a Tychone Braheo in« ventam, qua tum vetus ille Ptolemaica redundantia et inconcinnitas, cum etiam recens « Copernicaea in motu terrae physica absurditas excluduntur, omniaque apparentiis coe« lestibus aptissime correspondent (*). " In quibus etsi religiosior et nimis pius erga magistrum videatur, pleraque tamen a Copernico, et in his motum diurnum, mutuavit.

§ 3.

Sed lubenter ab his properamus ad Keplerum, astronomiae theoreticae patrem. Non est, quod dicamus, hunc tantum virum hypothesi Copernicanae unice et fideliter et cordialiter addictum fuisse, cujus simplicitatem mirabilem et pulcritudinem, detectis legibus universi, primus ipse palam fecit omnibus. Enimvero noluit hac luce collustrari nondum matura aetas. Galilaeus adeo ne verbo quidem harum legum mentionem facit, quibus Newtonus demum, pater astronomiae physicae, pretium statuit justum, quibus adeo omnem fundavit astronomiam recentiorem.

Quemadmodum Tycho fuerat locutus de stellarum distantia opportunitate novae stellae in Cassiopea 1572, ita Keplerus in libro *de stella nova in pede Serpentarii*, quae apparuit anno 1604. Observationes pro oculorum hebetia et instrumentorum penuria non admodum insignes sunt; ratiocinationes autem eo pluris aestimandae.

Delambrius ita de iis agit (†):

« Il prouve, par la comparaison des observations du matin et du soir, que l'étoile « n'avoit aucune parallaxe; il saisit cette occasion pour défendre le système de Coper« nic, qui avoit encore beaucoup d'adversaires qui s'appuyaient des objections de « Tycho. "

« Ce

(*) Longomontanus, *Astronomia Danica*. Amstel. Blaeu, 1640.
(†) L. L. I. 384.

« Ce grand astronome était principalement choqué du grand espace qu'on était ob-
« ligé de laisser entre Saturne et les fixes : *c'est*, disait-il, *comme si dans le corps hu-*
« *main le doigt ou le nez était plus grand que le reste du corps.* Képler entreprend
« de prouver que l'hypothèse de Ptolémée présentait des choses plus incroyables, que la
« disproportion des sphères n'est pas sans exemple, et qu'enfin il y a une compensa-
« tion entre les grandes et les petites distances. Le mouvement diurne des étoiles est
« bien plus incroyable que la distance entre Saturne et les fixes, puisqu'il est quatre
« fois plus fort. Comment les philosophes ne voient-ils pas qu'ils veulent ôter un fétu
« de l'oeil de Copernic, et n'aperçoivent-ils pas une poutre dans celui de Ptolémée?
« (Rien n'empêchait d'ajouter *et de Tycho.*)"

« Pour montrer qu'il y a dans la nature des exemples de ces disproportions, comparons
« l'homme à la Terre, dont le rayon est de 860 milles germaniques; il faudra 300,000
« hommes au bout les uns des autres pour atteindre du centre à la circonférence. Le
« monde n'est pas plus grand pour Dieu, que nous sommes petits pour le monde; la
« sphère des fixes est grande chez Copernic, oui sans doute, mais elle n'a aucun mouve-
« ment; le monde est petit en comparaison, mais il est mobile; l'homme est beaucoup
« plus petit, mais il pense. Qui de nous voudrait échanger son âme pour un corps aussi
« grand que le monde? Par les intervalles de la Terre au Soleil, du Soleil à Saturne,
« de Saturne aux fixes, apprenons à monter jusqu'à l'immensité de la puissance divine."

Baillius ita agit de iisdem (*):

« Kepler passe à des objets plus dignes de son attention; curieux de connoître l'astre
« nouveau, il s'occupe de l'estimation de sa distance, de la recherche de sa parallaxe;
« mais sa distance étoit trop grande, Kepler ne lui trouve point de parallaxe, ou du
« moins s'il en existoit une, elle étoit confondue avec l'erreur inévitable des observations.
« Il paroît qu'on évaluoit alors cette erreur à deux minutes, quantité qui est à peu-près
« celle qu'on supposoit à la parallaxe du soleil. Kepler démontre donc que dans le
« système de Ptolémée l'étoile nouvelle est au moins aussi éloignée que le Soleil. Cette
« hypothèse étoit encore placée de front à côté de l'hypothèse de Copernic, mais celle-
« ci gagnoit tous les jours, elle offroit un moyen plus sûr et plus exact de déterminer la
« distance des astres. Kepler, après avoir observé l'étoile pendant six mois, ne remar-
« qua aucun changement dans sa position. La terre avoit cependant parcouru la
« moitié de son orbite; elle s'étoit transportée d'une extrémité du diamètre à l'autre;
« soixante millions de lieues de différence dans le lieu de la terre font changer de 6° le
« lieu de Saturne. Celui de l'étoile n'en fut point affecté, du moins à cela près de l'er-
« reur des observations; si ce lieu eût varié de deux minutes, la parallaxe annuelle au-
roit

(*) L. L. II. 35, 38.

« roit été encore 180 fois plus petite que celle de Saturne. L'étoile est donc au moins « 180 fois plus éloignée de nous que Saturne, ou 1800 fois plus que le soleil: Kepler « fut donc fondé à placer le nouvel astre parmi les étoiles fixes dont la distance se re- « fuse à nos mesures; et s'il n'en put atteindre la connoissance, il posa des limites, en « montrant que cette distance surpassoit plus de 1800 fois celle du soleil; et la precision « des moyens des deux systême est aussi dans ce rapport." . . . .

« Quelques disciples de Copernic, étendant ses principes, et enchérissant sur ses idées, « disoient déjà que les étoiles les plus proches étoient séparées par des distances égales à « celles de la terre aux étoiles mêmes. Kepler demandoit dans quel sens on devoit placer « cette distance? Supposons deux étoiles, qui à la vue semblent très près l'une de l'au- « tre; si l'on rapproche une de ces étoiles, en la faisant marcher vers nous, elle doit « acquérir une parallaxe; leur éloignement est donc égal. La distance ne peut être non « plus dans leur écart, dont les yeux démontrent la petitesse. Mais Kepler oublioit que « si dans le systême de Copernic le diamètre de notre orbe n'est vu des étoiles que « comme un point, la plus petite distance entre'elles, et telle qu'elle paroît à notre vue « peut être énorme. Kepler ne permettoit pas qu'on reculât une des deux étoiles dans les « profondeurs du ciel, parce qu'il y trouvoit l'inconvénient de multiplier les espaces vides « qu'on avoit reprochés à Copernic. Il se plaint qu'on abuse du systême de ce grand « homme. Kepler avoit beaucoup de philosophie, il étoit zélé pour ce systême, mais « il étoit timide, comme on l'est toujours avec la vérité nouvelle. Il craignoit de trop « étendre des conclusions déjà étranges, déjà trop fortes pour la plupart des esprits. « Les conséquences d'un principe ne doivent pas être présentées à la fois, elles ne peuvent « être admises que successivement. L'ame se nourrit de la vérité, mais nos forces ne « s'augmentent que par l'usage modéré des alimens.

« L'infini sans bornes effrayoit Kepler lui-même; accoutumé aux idées de limites, de « cercles, de centre, il demandoit où étoit le milieu de cet espace. Il ne pouvoit conce- « voir que ce milieu, ce centre fût partout et ne fût nulle part; cette contradiction le « choquoit; mais la contradiction naît de ce qu'il compare des choses incomparables. « L'idée de milieu tient à celle de limites, elle n'appartient qu'à un espace borné. Il « est donc insensé, et contre la nature des choses, de chercher dans l'infini ce qui est « l'essence du fini. Ces difficultés, ces incertitudes de Kepler prouvent ce que nous avons « avancé, lorsque nous avons parlé d'Aristarque et de son idée de la distance infinie des « étoiles. Si un grand homme comme Kepler, si une tête philosophique a tant de pei- « ne à admettre l'infini dans toute son étendue, et dans sa vérité, après avoir été ce- « pendant précédé d'Aristarque et de Copernic, les deux premiers apôtres connus de « l'infini, combien cette idée a-t-elle été difficile à imaginer, puisqu'elle est si difficile à « recevoir! Nous n'y sommes parvenus que par extension, en devenant plus hardis, et

« en convenant de bonne foi qu'il est bien des choses de la nature que nous ne conce-
« vrons jamais, pour lesquelles il nous manque des sens, et qui existent à notre égard
« comme les sons et les couleurs existent pour les sourds et pour les aveugles."

In *Astronomia nova*, *sive commentariis de motibus stellae Martis* 1609, tribuit Marti parallaxin 4′ non majorem; soli etiam 2′ minorem. Alio loco autem adscribit 6′ Marti, 3′ soli: alio loco 1′ soli, nullam Marti; alio tandem loco, *de Veneris et Mercurii in solem incursu* 1631, dubitat, utrum Veneri revera parallaxis adscribenda sit ulla.

Haec etiam verba allegandá sunt:

« Denique quot sunt in coelo cometae, tot sunt argumenta (praeter ea quae a pla-
« netarum motibus deducuntur) terram moveri motu annuo circa solem. Vale Ptolemee:
« ad Aristarchum revertor, duce Copernico."

Praeterea in *Epitome Astronomiae Copernicanae* haec leguntur fere (*):

« Le soleil est une étoile fixe comme les autres; il ne nous paraît plus grand qu'à
« raison de sa distance qui est beaucoup moindre. Entre le Soleil, la Terre et les fixes,
« il doit y avoir un grand espace vide, entouré de toute part comme d'un mur par le
« ciel, où les étoiles sont placées à des distances différentes.

« Les Hébreux comptaient 15000 étoiles; elles ne diffèrent pas tellement de grandeur,
« qu'on soit obligé de leur supposer des distances fort inégales. Dans le baudrier d'Orion,
« on remarque trois belles étoiles à 83′ de distance l'une de l'autre. Supposons que leur
« diamètre soit pour nous d'une minute, celle du milieu doit voir les deux autres sous un
« angle de 83′, et bien autrement grandes que ne nous paraît le Soleil.

« Cela est vrai; mais si elles n'ont pas pour nous 1″ de diamètre, elles paraîtront bien
« plus petites que le Soleil." . . . .

« Pour mieux embrasser tout, Kepler vouloit tout classer; il partageoit l'univers en
« trois régions principales: la premiere est celle qu'occupe le corps du soleil, sphère
« dont le rayon est égal, selon lui, à quinze fois celui de la terre: la seconde s'étend
« depuis le Soleil jusqu'à Saturne, embrassant tous les corps mobiles par un rayon de
« 30′00 demi-diamètres: enfin la troisième commence à Saturne, et passe jusqu'au-
« delà des fixes dans une étendue de 60000000 de ces demi-diamètres. Ces espaces,
« quoique beaucoup trop petits, étoient déjà très considérables. On s'avançoit dans
« l'infini, dont l'idée ne s'acquiert, comme nous l'avons dit, que successivement et par
« aggrégation. Il trouva d'autres proportions entre les distances et les grandeurs des
« astres; mais ces proportions étoient appuyées sur des mesures défectueuses; et, comme
« elles ne sont pas vraies, nous n'en parlerons pas."

In eodem libro autem radium sphaerae fixarum statuit 2000 distantias Saturnias.

In

(*) Delambre. I, 593. Bailly. II, 114.

In *Ephemeridibus* invehitur contra Martinum Hortensium, e Delphis nostratem, qui scripserat praefationem dissertationis Philippi Lansbergii de telluris motu. Mox hi viri apparebunt.

§ 4.

Sequitur Galilaeus, qui sententia inquisitorum damnatus, martyr exstitit causae, quam promulgaverat Copernicus, et in Italiam diffamaverat juvenis Maestlinus. Natus est Florentiae 1564; mortuus 1642.

In libro *Il Saggiatore*, quibus partibus addictus sit, nondum clare indicat.

« On voit assez qu'il préfère le systeme de Copernic à ceux de Ptolemée et de Tycho; « mais toutes les fois que la question paraît tourner vers quelque point de ce système, il « prend la précaution de dire que l'Eglise l'a condamné, et que c'est aux théologiens à « décider; mais que si l'on s'en rapportait aux lumières naturelles il serait difficile de ne « point l'admettre."

Systema Cosmicum prodiit primum Italice Florentiae 1632. Praefatio indicat auctoris consilium (*):

« J'ai donc voulu montrer aux nations étrangères, qu'en Italie, et même à Rome, « on savait aussi bien que partout ailleurs tout ce qu'on peut avancer en faveur du sy- « stème de Copernic, avant même qu'on y eût publié cette censure. Je me suis donc « déclaré l'avocat de Copernic; et en procédant suivant une hypothèse mathématique, « je me suis efforcé de prouver que cette hypothèse était préférable à celle qui met la « Terre en repos, *non pas d'une manière absolue*, mais dans le sens où elle est atta- « quée par de prétendus péripatéticiens qui, dans leur philosophie, négligent de con- « sulter les observations."

« Je tâcherai de prouver que toutes les expériences qu'on peut faire sur la Terre sont « également insuffisantes pour prouver son repos ou son mouvement, car elles s'expli- « quent également bien dans les deux hypothèses. J'examinerai ensuite les phénomènes « célestes qui, fortifiant l'hypothèse copernicienne, conduisent à faciliter la science as- « tronomique, si elles ne démontrent pas tout-à-fait la nécessité de ce système; je mon- « trerai en troisième lieu que le mouvement de la Terre étant supposé, les phénomènes « des marées deviennent beaucoup plus aisés à expliquer. J'ai la confiance que si les « Italiens ont moins voyagé que d'autres nations, ils ont au moins médité tout autant, « et que s'ils se sont abstenus de donner leur assentiment à l'opinion mathématique du « mouvement de la Terre, ce n'est pas qu'ils aient ignoré tous les raisons que d'autres « ont imaginées pour l'appuyer; mais parce qu'ils ont eu d'autres raisons tirées de la « pié-

(*) Delambre. I, 643 sqq.

« piété, de la religion et de la connaissance qu'ils ont de la toutepuissance divine et de « la faiblesse de l'esprit humain." . . . .

« Le troisième dialogue a pour objet le mouvement annuel. En le commençant, Ga- « lilée dit qu'il a vu des personnes qui s'étaient tellement attachées à des idées qui « n'étaient pourtant en elles que des préjugés adoptés d'après le témoignage d'auteurs « qui ont leur confiance, et qui, dans leur zèle, emploieraient tous les moyens pour op- « primer, ou du moins pour réduire au silence ceux qui oseraient avoir des opinions « contraires; c'est, ajoute-t-il, ce dont j'ai eu l'expérience. Il ne savait pas qu'il en « fournirait sitôt un exemple à jamais mémorable."

« Les objections des adversaires de Copernic ne méritent d'autre réponse que le silen- « ce du dédain; mais en les laissant tranquilles, ou expose les nations italiennes au mé- « pris et à la dérision des étrangers et sur-tout de ceux qui ne sont pas de notre re- « ligion."

« Pour montrer la mauvaise foi d'un de ces adversaires, il fait de longs calculs en « vue de prouver que l'étoile de 1572 n'avait point de parallaxe, contre l'assertion de « cet auteur qui plaçait l'étoile bien au-dessous de la Lune. Ce que l'on voit de « plus remarquable dans cette discussion, aujourd'hui bien superflue, c'est que Galilée, « en 1632, ne fait aucun usage ni des logarithmes de Néper, ni de ceux de Képler, « ni de ceux de B. Ursinus, ni de ceux de Briggs publiés depuis si long-tems."

« Afin de démontrer la simplicité et la nécessité du système de Copernic, il en fait « tracer la figure par le partisan même d'Aristote, par Simplicius. Il lui dit d'abord « de placer la Terre et le Soleil à la distance qui lui paraîtra convenable. Les élon- « gations et les phases de Venus démontrent que cette planète doit décrire un cercle « qui entoure le Soleil, et qui laisse la Terre en dehors. Des raisons analogues font « que le cercle de Mercure doit être enfermé par celui de Venus. Mars se voit en op- « position fort près de la Terre, il n'a pas de phases sensibles. Il faut que son orbite « embrasse celle de la Terre et le Soleil; il en est de même successivement de Jupiter « et de Saturne. Quatre Lunes circulent autour de Jupiter, une Lune unique circule « autour de la Terre; il ne reste à placer que les étoiles. Simplicius lui-même est « d'avis qu'il ne faut pas les attacher toutes à une surface sphérique concave, mais à « diverses distances du Soleil entre deux surfaces sphériques et concentriques." . . . .

Jam vero propius accedimus.

« L'une des objections principales qu'on peut faire à Copernic, c'est la distance des « étoiles en comparaison de laquelle le rayon de l'orbite terrestre ne sera qu'un point « presque imperceptible. Galilée suppose avec Copernic que cette distance est de 1208 « demi diamètres de la Terre. Que le diamètre apparent du Soleil soit de 30 ou de « 1800″ ou 108000‴, enfin que le diamètre d'une étoile de 6e grandeur soit de 10‴,

« le

« le diamètre du Soleil contiendra 2160 fois celui de l'étoile, et si l'on suppose les dia-
« mètres égaux, la distance de l'étoile à la Terre sera de 2160 demi-diamètres du grand
« orbe (ce qui donnerait la parallaxe énorme de 1′36″). Le demi-diamètre de la Terre
« sera plus grand (presque double) en comparaison du demi-diamètre du grand orbe,
« que celui-ci en comparaison de la distance des fixes, et la parallaxe annuelle des fixes
« ne sera guère plus grande que la parallaxe diurne du Soleil. Il n'y a rien là de bien
« incroyable. L'objection était plus forte quand on donnait aux étoiles des diamètres plus
« considérables. Il s'étonne que Tycho n'ait jamais entrepris la détermination plus exac-
« te de ces diamètres; la chose, dit-il, n'était pas impraticable même sans lunette. »

« Suspendez un fil ou une ficelle dans le vertical d'une étoile, éloignez-vous jusqu'à
« ce que le fil vous cache l'étoile entière; mesurez la distance de l'oeil au fil, divisez le
« diamètre du fil par cette distance, et vous aurez le sinus de l'angle que soutend l'é-
« toile. Galilée dit avoir ainsi mesuré plusieurs fois le diamètre de la Lyre. Il en a
« conclu que le diamètre des étoiles de première grandeur n'est guère que de 5″; mais
« il faut ajouter quelque chose à la distance du fil, parce que les rayons n'arrivent au
« fond de l'oeil que réfractés. Tycho croyait les diamètres de ces étoiles de 2 ou même
« de 3′. » . . . .

« Mais qui sommes nous pour juger de la grandeur de l'univers? oserions-nous dire
« que nous pouvons concevoir des choses plus grandes que Dieu n'en pourrait exécuter?
« Pouvons-nous dire que l'espace entre Saturne et les fixes est inutile, parce que nous
« n'y voyons circuler aucune planète? ne peut-on le supposer peuplé de corps qui nous
« sont invisibles? Qui de nous soupçonnait l'existence des satellites de Jupiter? Qui
« nous dit que les corps célestes aient été créés pour la Terre? »

« On a beaucoup parlé de la parallaxe des étoiles, et des changemens que le mouve-
« ment annuel de la Terre devrait apporter dans leurs positions apparentes; mais Gali-
« lée soupçonne que les adversaires de Copernic ne se sont pas fait une idée bien juste
« de ces effets. En conséquence, il explique d'abord la parallaxe de longitude, car
« celle de latitude serait nulle pour une étoile dans l'écliptique. »

« Il ne désespère pas qu'on ne fasse quelque jour la découverte de quelques mouve-
« mens dans les étoiles, qui prouveront invinciblement le mouvement de la Terre. Ceci
« aurait l'air d'une prédiction que l'observation a réalisée; mais Galilée était bien loin
« d'en avoir l'idée; il ne parle seulement que de la parallaxe. Ce passage ne prouve
« rien, si non le désir qu'il avait qu'on pût ajouter quelque preuve plus positive aux
« preuves conjecturales qu'on avait alors de ce mouvement. Il explique d'ailleurs sa
« pensée, qui était toute différente. »

« Les étoiles ne sont pas toutes à la même distance, elles n'auraient pas toutes la même
« parallaxe. La Terre en s'approchant de deux étoiles situées presque sur la même

« ligne, mais à des distances très différentes, il pourrait arriver que la différence des « parallaxes fît varier la distance angulaire des deux étoiles; c'est l'idée qu'Herschel a « renouvelée. Mais jusqu'ici elle ne nous a rien appris encore."

« Il passe à la parallaxe de latitude dont il ne donne qu'une idée vague, comme il a « fait pour celle de longitude. Ces deux parallaxes ont paru nulles jusqu'ici; mais est-il « sûr qu'on les ait bien observées, et peut-on assurer qu'elles soient insensibles?"

« Étant à la campagne, près de Florence, il dit avoir observé le coucher du Soleil « derrière une montagne éloignée de 60 milles. Le Soleil était presqu'entièrement ca- « ché par la montagne, il ne restait pas un centième de son diamètre; le lendemain il « en restait sensiblement moins, preuve que le Soleil s'était déjà éloigné du tropique. « Avec un instrument qui grossit 1000 fois (c'est-à-dire 31½ fois), l'observation est fa- « cile et agréable, on pourrait tenter une pareille experience sur une belle étoile, comme « la Lyre, et Galilée dit qu'il a déjà fait le choix du lieu. Il parle de planter une pou- « tre derrière laquelle une étoile pourra se cacher ou du moins paraître coupée en deux « également. En répétant l'observation de mois en mois, on verrait si le mouvement de « la Terre a quelque effet sensible. Il ne dit rien du mouvement de precession, qui « compliquerait le calcul, ni du changement de réfraction, qui le rendrait incertain."

In fine libri sperat fore, ut motus stellarum, ubi melius observati fuerint, dent argumenta luculenta systematis Copernicani: sed etiam hic unice cogitat parallaxin.

« On a de lui encore un Mémoire où il discute les passages de l'Écriture qu'on oppose « aux partisans de Copernic. Nous avons, sur le même sujet, une préface de Képler, « et une lettre de Foscarini, qui paraît fort raisonnable, et n'en fut pas moins con- « damnée, comme l'ont été les dialogues de Galilée.

Ut vere Baillius dicat (*):

« L'influence de trois hommes, Copernic, Kepler, Galilée, disposa les esprits et chan- « gea l'opinion: on commença à voir avec certitude le mouvement de la terre. Ce re- « tour de Galilée vers une opinion condamnée parut un crime; le succès de ses dialo- « gues réveilla l'envie, l'envie le denonça une seconde fois, et à l'âge de soixante-dix « ans, le vieillard, qui avoit vu le premier les chefs-d'oeuvres de Dieu dans un univers « nouveau, fut jeté dans les prisons. Sept cardinaux le jugerent, et l'accablerent de « l'autorité de l'église. On décida souverainement sur les propositions fondamentales du « systême, et le 22 Juin 1633 on prononça l'arrêt suivant, qui portoit contre la vérité « plus encore que contre Galilée: *Soutenir que le soleil immobile et sans mouvement « local, occupe le centre du monde, est une proposition absurde, fausse en philosophie, « et hérétique, puisqu'elle est contraire au témoignage de l'écriture. Il est également « ab-*

(*) L. L. II. 130.

« *absurde et faux en philosophie de dire que la terre n'est point immobile au centre du* « *monde ; et cette proposition considérée théologiquement, est au moins erronée dans* « *la foi.* On osa dicter à Galilée une formule d'abjuration, un mensonge qu'on le força « de signer. *Moi Galilée, à la soixante-dixième année de mon âge, constitué person-* « *nellement en justice, étant à genoux, et ayant devant les yeux les saints évangiles,* « *que je touche de mes propres mains, d'un coeur et d'une foi sinceres, j'abjure, je* « *maudis et je déteste les absurdités, erreurs, hérésies, etc.* C'est un singulier specta- « cle que celui d'un vieillard couvert de chevaux blanchis par l'étude, par ses veilles, « par ses bienfaits envers les hommes, à genoux devant le livre le plus respectable, ab- « jurant la vérité aux yeux de l'Italie qu'il avoit éclairée, malgré le temoignage de sa « propre conscience, (On dit qu'en se relevant, Galilée, frappant du pied la terre, dit a demi-voix : *e pur si muove* (*).) et contre la nature entiere qui manifeste cette vérité."

« L'Italie peut se consoler de ce decret honteux pour elle, en pensant qu'elle a pro- « duit Galilée. Cette gloire, qui est pour les siècles, ne peut être effacée par l'erreur « d'un moment ; mais le zele de la religion ne fut que le manteau de cette persécution. « On vouloit venger Aristote, et l'ancienne philosophie détruite par les loix simples du « mouvement, par l'ordre aussi simple de l'univers. Le mérite a toujours des ennemis « puissans ; on n'a point impunément une grande célébrité, et la multitude va frapper de « sa masse l'homme qui l'offusque par sa hauteur. La haîne, nous n'en devons pas dou- « ter, un nombre d'imputations calomnieuses et répétées, ont séduit les juges de Galilée. « Au reste l'histoire doit tout dire, pour être toujours juste ; nous ne devons pas juger « cette faute avec les lumieres de notre siècle. Le systême de Copernic n'avoit alors de « partisans qu'en Allemagne ; ils étoient en petit nombre. A peine trente ans s'étoient « écoulés depuis que Tycho étoit mort ; Tycho le premier, le plus grand des astronômes « d'Europe ; Tycho, qui regardoit ce systême comme absurde, et qui avoit cru néces- « saire d'en proposer un autre. Kepler le défendit d'abord presque seul, ensuite aidé de « Galilée ; mais la foule des astronômes étoit contraire. Les juges compterent les suffrages « et ne les peserent pas. La lettre des passages de l'écriture semble opposée à ce systê- « me ; avant que l'église se déterminât à les prendre dans le sens figuré, il falloit que « les savans fussent d'accord, et que la vérité fût universellement reconnue. Le tort « fut de prononcer sur ce qu'on ne pouvoit entendre. On devoit laisser débattre cette « opinion par les astronômes ; opinion, qui, si elle eût été fausse, seroit à la fin tombée « dans l'oubli, et qui, si elle étoit vraie, ne pouvoit être réellement contraire à l'écri- « ture. Les juges, peu instruits des sciences humaines, n'étoient pas à cet égard au « niveau de Galilée, ils ne savoient pas lire comme lui dans les phénoménes. La nature « est

(*) Delambre. I, 672.

« est un livre où Dieu tous les jours se manifeste: rien de ce qu'il a produit ne peut « se contredire. Les faits de la religion et de la nature, également vrais, se tiennent « nécessairement par une chaîne; Dieu se l'est entiérement réservée, ou la dévoilera « quelque jour. En attendant respectons la vérité partout où elle se trouve, elle est « toujours son ouvrage."

Sed redeundum est nobis hoc loco ad famosam illam observationem, quam Galilaeus aut ipse instituit, aut saltem indicavit. Lubet de ea quorundam afferre auctorum sententias.

Bailly (*):

« Galilée, le defenseur intrépide de Copernic, chercha aussi cette parallaxe; mais « avec d'autres intentions. Partisans, adversaires du mouvement de la terre, tous vou- « loient amener l'univers à penser comme eux, tous desiroient que les observations fus- « sent conformes à leurs opinions différentes. Les uns vouloient confirmer, les autres « détruire une vérité. L'effet de cette parallaxe est, selon les tems, d'approcher au « d'éloigner une étoile du zenith ou du pôle; Galilée fixa une lunette dans une position « invariable, il plaça à une grande distance une lame de métal, qui cachoit une des « étoiles de la grande Ourse, lorsqu'elle arrive à sa plus petite hauteur méridienne. « Il crut que si cette étoile, cachée dans une saison, paroissoit dans une autre, ce se- « roit un effet de la parallaxe annuelle, mais il se trompa. L'inégalité des réfractions, « qui naît de la température, suffit pour le produire, et le moyen étoit insuffisant."

Montucla autem haec habet: « Mais nous devons peu regretter que Galilée n'ait pas « exécuté son projet, car l'inegalité des refractions s'oppose entierement à son succès."

Delambre (†):

« L'entreprise n'était pas aisée; car on savait dès lors que ces changemens étaient « d'une petitesse qui échappait aux meilleurs instruments que l'on connût; ils echappent « même encore le plus souvent aux plus grands cercles et aux plus grands secteurs que « nous ayons."

« Au jour du solstice d'été, Galilée avait remarqué que le Soleil, près de son coucher, « passait derrière une montagne éloignée de 60 milles italiques; que le disque entier « était couvert par la montagne, à la réserve d'un filet très mince de la lumière, dans « la partie la plus haute du Soleil. Le lendemain ce filet avait diminué sensiblement; il « était devenu presque imperceptible. Galilée s'assura par le calcul que la hauteur du « Soleil n'avait pas varié d'une seconde dans l'intervalle: il était donc absolument pos- « si-

(*) L. L. II. 653, ubi citatur *Histoire des Mathématiques*. I, 547.

(†) *Connaissance des Tems*, 1831, p. 149.

« sible de voir une seconde et de reconnaître la parallaxe si elle était seulement de cette « quantité. Il s'agissait d'avoir un instrument assez grand."

« Galilée imagina de placer une poutre horizontale, une coudée au-dessus d'une mon- « tagne assez eloignée et d'observer avec sa lunette les étoiles qui, à leur passage au mé- « ridien, viendraient raser la poutre, et qui, dans l'espace de quelques mois, s'en éloig- « neraient et s'en rapprocheraient alternativement, au point même d'y éprouver une « éclipse, pour peu que la parallaxe en fît varier les hauteurs."

« Galilée n'a pas donné le détail d'observations, que peut être il n'a point faites; il « nous dit seulement dans un autre endroit que, par deux moyens différens, il s'était « convaincu que si la parallaxe n'est pas nulle, elle est au moins *d'une petitesse extrê-* « *me*, et l'on voit que par ces mots il entend une parallaxe de 2 ou 3 minutes en- « viron."

Wallis (*):

« Galileo complains of it a great while since (in his *Systema Cosmicum*) as a thing « not attempted to be observed with such diligence as he could wish, and I doubt we « have the same cause of complaining still. I know that Dr. Hook and Mr. Flamstead « have attempted somewhat that way, but have desisted before they came to any thing « of certainty. What hath been done to that purpose abroad I know not.

« Galileo hath suggested divers things considerable in order to it."

« As to the times of observation; that it should be when the Sun or Earth are in the « tropicks, or as near thereto as may be: because at those times, if any, will be the « greatest difference observable in their meridional altitude."

« As to the stars to be observed; that they should be such as are as near as may be « to the pole of the ecliptick: for such as are in the plain of the ecliptick, or near « unto it, though they may be sometime nearer, sometime farther from us, (which « might somewhat alter their apparant magnitude, if it were so much as to be obser- « vable) yet it would little or nothing alter the parallactick angle, as Galileo doth the- « re demonstrate."

« He notes also, that in a business so nice, the ordinary instruments of observation « (though pretty large) would be insufficient (he doubts) for this purpose, and doth « propose, that by the side of some edifice or mountain, at some miles distance, the « setting of some noted Star (as that of *Lucida Lyrae*) might be observed at those diffe- « rent times of the year, which might be equivalent to an instrument whose radius « were so large."

« Which were a good expedient if practicable; but I doubt the density of our at- « mos-

(*) *Phil. Trans.* 1693. XIX. 844.

« mosphere is so great, as that it will be hard to discern a star just at the horizon, or « even within some few degrees of it: and that the Refraction would be there so great, « and so uncertain, as not to comply with so curious an observation."

Herschel (†):

« Galileo, I believe, was the first who suggested this method; but in the manner he « mentions it in his third dialogue of the *Systema Cosmicum*, it would be exposed to « all the difficulties we have enumerated, and would wish to avoid; for he does not « observe, that the two stars should be so near each other as thereby to preclude the in- « fluence of every cause of error."

« This method has also been mentioned by other authors; and we find that Dr. « Long observed the double star which is the first of Aries in Ptolemy's catalogue; « that in the head of Castor; the middle one in the sword of Orion; and that in the breast « of Virgo, with telescopes of fourteen and seventeen feet, and « was persuaded they « « would be found always to appear the same." But when the theory of parallax « will be explained, it will be seen that every one of these stars are totally improper « for the purpose; for the stars of γ Arietis are near 10″ distant from each other, and « moreover equal in magnitude. In α Geminorum the stars, though near enough, do « not sufficiently differ in magnitude to shew any parallax. The stars in the Nebula of « Orion, on account of their extreme smallness or distance, are still more improper « than any; and those of γ Virginis are equal in magnitude."

« I do not find that any thing else has been done upon the subject. Galileo justly « remarks, that such observations ought to be made with the best telescopes, and « upon this occasion mentions the power of his own, which enlarged the disc of the « sun thousand times, from which we find it magnified about thirty two times; but « we can hardly think his nor even Dr. Long's, whose power might probably be sixty « or seventy, sufficient for the purpose. What would Galileo say, if he were told « that our present opticians make instruments that enlarge the disk of the sun above « fourty thousand times? What would even Cassini say, if he were to view the « first star of Aries, which appeared to him as split in two, trough a telescope that « will shew η Coronae borealis and h Draconis to be double stars?"

Von Zach (*):

« So finden wir denn auch wirklich, dass schon Galilaeus, einer, wir möchten wohl « sagen, der Märtyrer der Lehre von der jährlichen Bewegung der Erde, sich in seinem « Systema cosmicum sehr über den Mangel an tauglichen Beobachtungen zu diesem Behuf « beklagt und damals, wahrscheinlich um dadurch gewissermassen ein Instrument von « ei-

(†) *Phil. Trans.* 1782. LXXII, 88.

(*) *Monatl. Corresp.* 1809. XIX. 39.

« einem sehr grossen Radius zu erhalten, den Vorschlag that, den Untergang eines Ster-
« nes erster Grösse an einem einige Meilen entferntem Thurme oder Berge zu verschiede-
« nen Zeiten der Jahres zu beobachten. Allein der Vorschlag blieb unausgeführt und
« würde auch zu irgend einem sichern Resultat wegen des veränderlichen Einflusses, den
« so nahe am Horizont nothwendig die Refraction hätte haben müssen, schwerlich ge-
« führt haben."

§ 5.

Galilaeum jure suo excipit Ricciolus, Copernicanum Tychonianus, liberalem jesuita. Vixit 1593—1671. *Almagestum novum* prodiit anno 1653. Quod quidem qui patiens perlegerit, nae is, quidquid contra systema Copernicanum afferri possit, eruditissimum et experientissimum astronomum audiverit explicantem. Ergo duce Delambrio (*) lustremus Librum IX, qui est de telluris motu. Et primum quidem descriptam invenio causam Galilaei, condemnationemque et abjurationem.

« L'auteur avait été long-tems sans obtenir de ses supérieurs la permission de lire les
« dialogues de Galilée. Il commence par rapporter les témoignages des écrivains qui
« se sont déclarés contre Copernic. Il cite d'abord Tycho, qui déclare cette hypothèse
« *absurde et contraire à l'Écriture.* Tycho est ici très récusable. Alexandre Tassoni
« dit qu'elle est *contre la nature, le sens et les principes physiques; contre l'Astro-*
« *nomie, les Mathématiques et la Religion.* Simplicius en avait dit tout autant dans
« les dialogues. Mersenne la réprouve, mais ne croit pas qu'elle ait été condamnée
« par l'Église. Mersenne était moine. Gassendi la rejette, non que l'immobilité de la
« Terre soit un article de foi. Gassendi était chanoine et professeur royal, il avait quel-
« ques ménagemens à garder; s'il n'était pas entièrement psrsuadé, il devait parler
« ainsi. Nous avons vu le professeur Maestlinus, dont les leçons orales avaient fait
« de Képler un Copernicien enthousiaste, n'oser dans son livre abandonner Ptolémée.
« Scheiner, qui est ici suspect à plus d'un titre, dit que l'hypothèse est incroyable,
« qu'on n'en peut défendre les absurdités, qu'il est inutile de donner la torture à des
« passages de l'Ecriture, qu'il est possible de défendre dans le sens naturel. Nous ne
« pousserons pas plus loin cette nomenclature de moines, qui tous répètent les mêmes
« assertions, qu'ils auraient sans doute été bien embarrassés de prouver." . . . .

« Non content d'avoir publié les pièces du procès de Galilée, et d'avoir loué haute-
« ment la justice et la prudence des saints inquisiteurs, Riccioli, en reconnaissance de
« la permission qu'on lui avait enfin donnée de lire les fameux Dialogues, voulut mon-
« trer son zèle pour la foi, en réfutant l'hérésie de Copernic." . . . .

« Avant

(*) L. L. I. 662, sqq.

« Avant de discuter la question du mouvement de la Terre, Riccioli expose avec « étendue et bonne foi les idées de Copernic, et quand il arrive au troisième mouve- « ment et au parallélisme de l'axe de la Terre, il avoue que plus on pénètre avant dans « cette hypothèse, plus on a lieu d'admirer le génie et la précieuse subtilité de l'auteur. « Jamais, dit-il encore plus loin, jamais on n'a assez admiré et jamais on n'admirera « assez le génie, la profondeur, la sagacité de Copernic, qui, pas trois mouvemens « d'un globule comme la Terre, est parvenu à expliquer ce que les astronomes n'ont « jamais pu représenter sans une folle complication de machines, et qui dispensant les « fixes de ce mouvement diurne si rapide, qui s'accorde si difficilement avec leur mou- « vement général autour des pôles de l'écliptique, explique si heureusement les stations « et les rétrogradations, la précessions des étoiles, qui détruit trois sphères énormes; « qui enfin, comme Hercule, a pu soutenir seul un poids qui avait écrasé tant d'Atlas. « Heureux s'il avait su se contenir dans les bornes de l'hypothèse, c'est-à-dire sans « doute s'il s'était contenté de présenter son système comme un moyen très simple de « représenter les phénomènes, et s'il n'avait donné pour des réalités les fruits de sa « brillante imagination. "

« Il semble, d'après ce debut, qu'il aurait fuffi d'ôter la robe au jésuite pour le ren- « dre Copernicien zélé. Mais après ce magnifique éloge, il passe à la réfutation et pro- « pose ses objections. "

Hae sunt numero 57 a Delambrio descriptae, reliquae bene multae futiles aut ridiculae omissae. Nos tantum ad eas attendemus, quae cum nostro argumento cohaerent.

« 4e. Immensité de la sphère des fixes, comparée à la petitesse de la Terre. Riccioli « n'est pas heureux dans sa réponse à cet argument de Copernic; il le détourne de son « vrai sens, en disant que l'homme est le roi de la nature, que c'est pour lui que Dieu « a ordonné ce magnifique spectacle. Malgré cette explication, l'objection de Copernic « reste dans toute sa force, quoiqu'elle ne fasse pas une démonstration. "

« 36e. Diamètres, mouvemens et distances des fixes. Rien de certain de part ni « d'autre. "

« 39e. Nouvelles étoiles. Ni pour ni contre. "

Lustrato hoc libro Delambrius ita ratiocinatur.

« Cette longue dissertation ne prouve donc rien; la question n'était pas mure. Les « réflexions de Copernic, de Képler et de Galilée suffisaient pour qu'on fût Copernicien « de bonne foi, de persuasion et d'inclination; on voyoit une foule de probabilités; les « adversaires mêmes conviennent que pour les tables astronomiques l'hypothèse est plus « commode, et ils la permettent en ce sens. Galilée, pas ses decouvertes, a levé quel- « ques difficultés; les phases de Vénus et la mesure plus exacte des diamètres, la rota- « tion du Soleil, les satellites de Jupiter, ont augmenté des probabilités déjà si fortes.

« Les

« Les lois de Képler ont ajouté à la beauté et à la simplicité du systême. Newton en « montrant que les lois de Képler sont des corollaires mathématique du principe de la « pesanteur universelle, a lié plus intimement encore toutes les parties du système; il a « prouvé l'impossibilité physique du mouvement du Soleil autour de la Terre; l'expé- « rience de Richer prouve le mouvement diurne; l'aberration decouverte par Bradley « démontre le mouvement annuel. La question est irrévocablement décidée. Toutes « les objections, assez futiles d'ailleurs, disparaissent devant des preuves si positives « et si bien liées. Les théologiens sensés seront les premiers aujourhui à demander « qu'on interprète l'Écriture comme le proposaient Képler, Galilée et Foscarini. Ric- « cioli avoue que les inquisiteurs n'ont prononcé sur le sens des passages de l'Écriture « que d'après le témoignage des astronomes d'alors, qui ne voyaient aucune demon- « stration valable du mouvement de la Terre. Enfin, quand on compare les éloges que « Riccioli donne à l'hypothèse qu'il combat, à la foiblesse des raisons qu'il lui oppo- « se, on croit voir un avocat chargé malgré lui de plaider une cause qu'il sait mauvaise, « qui n'apporte que des argumens pitoyables, parce qu'il n'y en a pas d'autres, et qui « sait lui-même que sa cause est perdue."

Praeterea Flamsteadius ita de Ricciolo loquitur (*):

« Doctissimus J. B. Ricciolus in sui Almagesti libro 9°, sectione 4ta, pagina 452a, hoc « adversus motum telluris utitur argumento: *si tellus moveretur in orbe annuo, aliqua « sensibilis parallaxis observaretur, in altitudine fixarum, post* 3 *aut* 6 *menses in « eodem horizonte, organis magnis, et exacte fabrefactis, atque adhibitis, capta; « sed nulla talis apparuit: ergo tellus non movetur in orbe annuo.*"

« Ad cujus argumenti partem posteriorem probandam, nec se in Sirii post tres men- « ses ab oppositione solis, neque vel se vel Tichonem in stellae polaris altitudinibus « observatis, ullam sensibilem parallaxin deprehendisse asserit. Quod Kepleri etiam ad- « ducto de Tichonicis observationibus testimonio confirmat. Idemque questi sunt alii, « (hoc et praeterito seculo,) post receptam hypothesin Copernicanam."

« Qua in re non est ut vel ipsi vel Tichoni fidem derogemus: siquidem sensibilis esse « potuit orbis magni parallaxis (etiam ad eas fixas) quamvis non illorum instrumentis « deprehensa. Ea enim erat pinacidiorum in Tichonicis instrumentis et Ricciolanis (ad « eorum normam constructis) forma, tantaque rimularum (per quas fiebat collimatio) « latitudo, vel apertura; ut difficile fuerit integri minuti incertitudinem devitare. Quod « vel illarum structuram attente perpendenti, vel collectas (ex Tichonis ipsius Historia « Coelesti) ejusdem fixae observationes conferenti cuilibet, facile constabit."

Et hoc quibusdam exemplis ex *Historia Coelesti Tichonis* comprobat Flamsteadius.

De

(*) In *Epistola ad Wallisium mox citanda.*

De reliquis astronomis, qui hac aetate vixerunt, non est quod dicamus. Aut enim obscura sunt nomina, aut, qui reliquis eminent, Scheiner, et Marius nihil ad nostrum faciunt argumentum.

Sed verbo tamen citandus Philippus Lansbergius, nostras, qui vixit 1561—1632. *Uranometria* prodiit 1621 (*).

« Dans son livre III, pour déterminer la distance des étoiles, il leur suppose une « parallaxe de 31″; il donne aux étoiles de première grandeur un demi-diamètre de « 30″; à celles de deuxième, un rayon de 20″; celui des étoiles de troisième grandeur « est de 15″; 10″,5″ et 2″,5 sont les rayons des étoiles de quatrième, de cinquième « et de sixième."

Dissertatio autem *de motu terrae*, quae prodiit 1629, nihil, quod huc pertineat, continere videtur.

Snellius, 1580—1626, in *Erastosthene Batavo*, qui prodiit 1617 (†), « établit « que la Terre est un globe; aux preuves anciennes il ajoute les voyages des modernes, et « le jour qu'ils comptent de plus ou de moins, à leur retour au point du départ, sui- « vant la direction qu'ils ont prise en commençant le tour du monde."

« Il ajoute que la Terre est au centre de l'univers; il en reproduit les preuves don- « nées par Ptolémée, sans faire la moindre mention de Copernic; il ne connait encore « d'autre moyen que les éclipses de Lune pour déterminer les différences des méridiens. « Il n'avait donc pas lu Képler!"

Metius, 1571—1635, in *primo mobili*, quod prodiit 1633 (§), « suppose la Terre « immobile, et sa raison est que si elle était en mouvement, ses habitans ne pourraient « manquer de ressentir des secousses fort incommodes."

Bulialdus, in *Philolao*, qui prodiit 1634, disserit de vero systemate mundi. Ipse Copernicum sequitur tum in *Philolao*, tum in *Astronomia Philolaica* 1645 et in *Astronomiae Philolaicae clarius explicata theoria* 1657. Neutiquam parallaxin attigisse videtur.

Antonius Deusingius de *vero systemate mundi* librum edidit, Amst. 1643 (**).

« De ses démonstrations prolixes et fatigantes, l'auteur conclut que ce n'est guère la « peine de faire mouvoir la Terre et d'éloigner autant les fixes. Nous dirons à notre « tour que ce n'est pas trop la peine, après toutes les concessions qu'il fait à Copernic, « et toutes les explications qu'il lui emprunte, de supprimer le mouvement annuel."

Omittimus autem Cartesii turbines; Durretum et Morinum immobilem terram vindicantes; Gassendum item, religione non animo Tychonem defendentem.

Itaque apparet, quaestionem de parallaxi fixarum annua, hac aetate post obitum Copernicum

(*) Delambre, L. L. II, 44.
(†) L. L. p. 94.
(§) L. L. p. 127.
(**) L. L. p. 146.

pernici ortam atque saepius agitatam fuisse, imo ad examen qualecunque revocatam: sed astronomiam practicam, id est instrumenta, methodos, computationes, tam rudia fuisse et imperfecta, ut nihil quidquam ad quaestionem tam subtilem dirimendam valuerint. Utique hoc ipsum jam tum luculenter perspectum fuit, opus fore viis certioribus, ut ad eventum diu optatum perveniretur.

Interim ubivis praevalet systema Copernicanum. Astronomi initio hypotheseos, mox veritatis instar illud recipiunt, parallaxeos gravissimam objectionem aut parum curantes, aut, si curent et offendantur, sperantes fore, ut temporum lapsus, quae etiamnunc ignota sint, in lucem mox protrahat.

AETAS ALTERA.

AB HUGENIO AD BRADLEIUM.

1660 — 1750.

AB INVENTIS INSTRUMENTIS NOVIS AD DETECTOS STELLARUM MOTUS.

§ 1.

Nova aperitur historiolae nostrae aetas. Ab infantia enim astronomiae practicae ad pubertatem transgredimur. Quid sit, quod hanc epocham constituat, age, paucis videamus (*).

Post Baconem et Cartesium disciplinarum exactiorum amor in Europa augetur: ingenii vires hactenus obsopitae expergiscuntur. Conversio generalis astronomiam quoque attigit, imo prae reliquis hanc disciplinarum terrestrium reginam suscitavit atque promovit.

Speculae astronomicae, initio quidem privatae, mox etiam publicae, per Europam multiplicantur. Hevelius Gedani observat inde ab anno 1641, Bulialdus Parisiis ab 1633. Turris Hafniensis exstruitur 1656, Altorfiensis 1657.

Sed in Anglia atque Francia ab individuis scientia transfertur in Academias, tanquam in receptacula quaedem et depositaria. Societas Regia Londinensis initium capit anno 1659: *Transactiones Philosophicae* prodeunt ab anno 1665. Academia Regia Scientiarum Parisiensis primum convenit anno 1666: *Memoriae* juxta normam certam re-

(*) Bailly, L. L. II. 249.

redactae promulgantur inde ab anno 1693. — Quid ex his aut scientiae amor, aut gloriae aemulatio produxerit, nunc taceho. Sed Carolus II, et Ludovicus XIV, quidquid diversum, hoc commune habuerunt, ut et academias simul has fundarent et speculas etiam simul extrui jusserint, quibus astronomia promoveretur. Et ille quidem anno 1676 Grenovicensem, hic autem anno 1671 Parisiensem erexit. Quae quidem aedificia quid valuerint ad corroborandam scientiam, testis est historia astronomiae.

Enimvero neque societatum concilia, neque speculorum strues multum, quod revera quidem prodesse possit, ad scientiarum progressum fecissent, nisi tempus sub idem, auctoribus viris gnaris, tum instrumenta astronomica, tum methodi observationum, insigne cepissent incrementum.

Et primum quidem telescopia, anno 1609 a nostrate (neque enim aliud nunc curo nomen) inventa, emendatorem habent nostratem Christianum Hugenium. Hic inde ab anno 1666 tubos opticos conficit notis et majores et meliores, mox inter aequales aemulos eosque eximios nactus, Campani in Italia, Auzout in Gallia, Hook in Anglia, Hartzoeker in patria.

Pendulum, cujus motum definiverat Galilaeus, primus idem Hugenius horologiis adplicat anno 1657, et tempus exacte metiendo servire jubet.

Idem rursus anno 1659, micrometro annulari invento, spatium aeque ac tempus docet metiri primus. Mox anno 1662 Malvasia annuli metallici loco filis utitur fixis. Tandem anno 1666 Auzout filum mobilem cum fixo conjungit.

Denique anno 1667 telescopia ad instrumenta quaevis goniometrica duo Galli, Picard et Auzout, adhibent.

Ita quidem factum est, ut ab illo inde tempore telescopia bona, bonis instructa micrometris, tam perlustrandis coelis, quam mensurandis angulis, servirent: tempus autem, quod est fundamentum totius astronomiae practicae, facili negotio observaretur. Quae quidem omnia dici vix potest, quantopere cum omnem mutaverint faciem astronomiae, tum ad nostrae quaestionis parallacticae progressum quantam vim exseruerint. Quapropter merito Bailly annum 1665 ita notat (*):

« La fin de cette année et le commencement de la suivante sont mémorables; c'est « l'époque de l'établissement des Académies en France et en Angleterre; c'est le tems « où les progrès devinrent rapides, où les travaux sont multipliés et mêlés. Dans les « deux livres suivans nous réunirons les instrumens inventés pour une perfection jus- « qu'alors inconnue et inespérée; nous décrirons la nouvelle maniere d'observer, qui « fonda une nouvelle astronomie; mais nous ne pourrons plus désormais séparer les « hommes et les présenter isolés. L'édifice de la science commence à s'élèver par un con-

(*) L. L. II, 248.

« cours; tant de bras y travaillent à la fois, que nous ne pouvons plus faire un ensem-
« ble de la vie des astronômes, et profiter de l'intérêt qu'ils inspirent comme homme.
« Nous ne devons avoir égard qu'aux choses; se sont elles qui formeront le tableau. Il
« nous faut suivre les années, marcher non avec l'homme, mais avec l'esprit humain,
« et développer par degrés les vérités et les idées dans l'ordre que suit le tems, en les
« repandant sur la terre."

Sed nobis, in particula quadam astronomiae practicae versantibus, licebit ad singulos attendere astronomos, qui circa eam occupati fuere, eoque magis, quo minus in posterum, quid hic vel ille cogitaverit de parallaxi, sed quid observaverit, quid computaverit, nobis erit describendum. Ergo jam mittimus omnes hac de re ratiocinationes, sed conamina astronomorum, quae revera conamina erunt appellanda, breviter recensebimus: operam autem dabimus, ut, quantum fieri possit, tanquam ex ipsorum ore, quid viderint, quid fecerint, Vobis, Viri Clarissimi! audire videamini.

§ 2.

Hugenius in *Cosmotheoro*, qui post mortem prodiit anno 1695, quaedam affert hoc loco memoranda (*):

« Il croit que le Soleil est une étoile fixe, rien n'empêche même que toute étoile
« fixe ne soit un Soleil; il ne les croit pas toutes dans une même surface sphérique; il
« les croit disséminées dans l'espace, à des distances différentes du Soleil, qui est lui-
« même une de ces étoiles. Képler disait qu'autour du Soleil était un assez grand
« espace presque vide, et que plus haut les étoiles formaient un ciel dont les parties
« sont plus serrées. Il les croyait plus serrées parce qu'il comparait leurs grosseurs appa-
« rentes avec leurs distances réciproques. Il ne prenait pas garde, dit Huygens, que les
« feux et les flammes se voient de très loin et sous des angles plus grands que ne compor-
« tent leurs diamètres réels, ce qu'il prouve par l'exemple des lanternes qui éclairent les
« villes. Quoique éloignées d'une centaine de pieds, elles paraissent former une suite
« continue de points brillans; de sorte que la vingtième soutend à peine un angle de 6″.
« C'est ce qui doit arriver aux étoiles. Il n'est donc pas étonnant qu'on en compte
« 1000 ou 2000 à l'oeil nu. Avec les lunettes, Huygens dit en avoir vu vingt fois au-
« tant. Mais Képler avait une autre raison pour distinguer le Soleil des étoiles et lui
« donner à lui seul un cortége de planètes, dont il voulait que les distances satisfissent
« à son idée aux cinq corps reguliers inscriptibles aux orbites. (Il nous semble que
« rien

(*) Delambre, L. L II. 576.

« rien n'empêchait Képler de former autour de chaque étoile des systèmes de planètes « tous semblables et tous assujétis à la même loi. Mais il ne bornait pas le rôle du « Soleil à répandre la lumière et la chaleur, il le plaçait au foyer commun de toutes « les ellipses, d'où son action toute puissante modifiait tous les mouvemens. Képler était « en cela bien plus près de la vérité que Huygens qui pourtant avait lu Newton quand « il écrivit son *Voyage*). Il admit pourtant que chaque étoile pouvait être le centre d'un « système de planètes que leur prodigieux éloignement nous empêche d'apercevoir. Nous « ne voyons que les Soleils, et nous ne les voyons pas tous. Nous voyons beaucoup mieux « celui auquel nous appartenons, et comme il est probable qu'ils sont tous de même « nature, nous pouvons appliquer aux autres tout ce que nous savons du nôtre."

« A côté de l'étoile du milieu de la queue de la grande ourse, on voit une petite « étoile dont la distance à l'étoile principale est la même dans toutes les saisons. Cette « distance varierait par la différence de parallaxe, si nous supposons, ce qui est assez « naturel, que la plus brillante est aussi la moins éloignée. On pourrait lui répondre que, « si la parallaxe de la plus grande est insensible, la différence des deux parallaxes sera bien « plus insensible encore. Si les étoiles sont des Soleils, on peut croire qu'il y en a quel- « qu'une dont le diamètre sera égal à celui du Soleil. En ce cas, la différence des dia- « mètres apparens ferait juger de la différence des distances : mais les diamètres des étoiles sont « si petits qu'ils échappent à toutes nos mesures. Huygens tenta donc une autre voie."

Enimvero hanc observationem aut experimentum potius illud, sexcenties repetitum, descriptum inquam, ipse nobis enarret Hugenius (*).

« Cum itaque hac non succederet, tentavi qua ratione solis diametrum ita imminuere « possem, ut non majorem lucem quam Sirius, aut aliud e clarioribus sideribus, ad ocu- « lum mitteret. Ergo occlusi rursus, ut supra, tubi duodecimpedalis vacui aperturam « alteram lamella tenuissima, cujus medio tam exiguum effeci foramen, ut lineae partem « duodecimam non superaret, sive pollicis centesimam quadragesimam quartam. Hunc « tubum ea parte ad solem obverti; altera oculo admovi; qui tunc particulam solis cer- « nebat, cujus diameter, ad totius diametrum, erat ut 1 ad 182. Sed eam particulam « multo clariorem comperiebam, quam noctu Sirius apparet. Itaque cum longe magis arc- « tandum solis diametrum viderem, id ita effeci, ut, in perforata ejusmodi lamina, vi- « treum globulum objicerem minutissimum, pari circiter diametro ac prius illud fora- « men habebat; quo globulo ad microscopia antehac usus fueram. Ita per tubum in « solem intuenti, contecto undique capite, ne quid diei lux turbaret, non minor ejus « claritas quam Sirii videbatur. Atqui, ex Dioptrices legibus instituto calculo, fiebat « jam solis diameter $\frac{1}{152}$ ejus particulae centesimae octogesimae secundae, quam, per « fora-

(*) *Cosmotheoros*, in *Operibus Variis*, p. 717.

« foramen exiguum, prius conspexeram. Ductis autem in se $\frac{1}{152}$ et $\frac{1}{182}$, fit $\frac{1}{27664}$. Ergo eousque contracto sole, vel eousque remoto, (erit enim effectus idem) ut diameter ejus sit $\frac{1}{27664}$ ejus, quem in coelo intuemur, superest illi lux quae Sirii luci non cedat. Solis vero eousque remoti distantia erit necessario, ad eam quam nunc habet, ut 27664 ad 1; et diameter paulum excedet 4 scr. tertia. Itaque cum aequalis ei Sirius ponatur, sequitur Sirii quoque diametrum totidem esse ejusmodi scrupulorum; distantiamque itidem, ad eam qua a sole absumus ut 27664 ad 1. Quod quam incredibile sit intervallum, apparebit eadem ratione quam in aestimanda solis distantia adhibuimus. Nam si 25 annis opus habebat tormenti bellici globus, continua velocitate, quanta exploditur, incedens, ut a Terra ad Solem perveniret; jam numerus 27664 vicies quinquies ducendus est, atque ita fiunt 691600, adeo ut pene septingenta annorum millia insumpturus sit globus, in tanta celeritate sua, priusquam ad proximas stellarum inerrantium perveniat. Atque ad has stellas serena nocte oculos circumferentes, quantum horum judicio comprehendere possumus, vix aliquot milliaribus supra verticem eas exstare putamus. Quaesivi vero de proximis tantum. Caeterae enim cum, ut jam diximus, iis spatiis in ulteriora coeli recedant, ut non minora sint deinceps a propioribus ad sequentes, quam a sole ad istas, quanta immensitas superest! Si enim plures quam mille, nudo visu notantur; telescopiis vero decuplo aut vigecuplo amplius; quomodo sciri potest aut definiri, quanta sit multitudo ulteriorum quas neque hoc auxilio attingere licet: aut quis numerus nimis magnus dicendus est, si ad Dei potentiam spectemus? Etenim, saepe haec cogitandi mihi, in mentem venit, tantum in primis numerorum exordiis calculos omnes nostros versari. Esse enim in serie eorum infinita, qui non tantum viginti aut triginta, aut centum, aut mille notis scribantur in progressione nostra denaria; sed qui tot characteribus constent, quot arenae grana in tota Telluris mole continerentur. Quis vero dicere audeat tali numero non majorem esse multitudinem stellarum inerrantium? Nam longe ulterius progressi sunt, qui infinitam esse dixerunt; ut Veterum aliqui, atque etiam Jordanus Brunus; qui pluribus argumentis hoc se evicisse putat, sed ut mihi videtur, parum firmis. Nec tamen contrarium quoque perspicuis rationibus probari posse existimo. Illud constat, spatium naturae universae infinite undique protendi; at nihil obstat, quin ultra definitam stellarum regionem, res alias innumeras Deus effecerit, a cogitationibus nostris, aeque, ac sedibus, remotas."

Haec itaque fuere etiam ingenii potius scintillae, quam industriae specimina. Sed jam nobis ventum est ad aliud genus observationum, quibus haec praefatur Baillius (*).

« On juge bien que le mouvement de la terre, le systême de Copernic, contraire au « te-

(*) L. L. II. p. 152.

« temoignage des sens, quoiqu'admis par les meilleurs esprits, ne l'étoit point par la mul-
« titude. Si la terre se meut, fon axe, toujours parallèle à lui-même, devroit repondre
« dans le cours de l'année à différentes étoiles. Cet axe, mu en cercle autour du Soleil,
« decrit par son extrémité un cercle dans le ciel; il semble que ce cercle devroit occu-
« per un espace sensible, puisqu'il répond à un orbe dont le diametre a plus de 60
« millions de lieues, les étoiles devroient changer de lieu, suivant le lieu où nous som-
« mes dans notre orbite. On a peine à croire que l'on voyage, quand on ne change
« ni d'aspect, ni de relation avec les objets environnans. On n'avoit alors, et on n'a
« encore à opposer à cette objection que la distance infinie des étoiles; distance qui
« fait que le diametre de l'orbe annuel de 60 millions de lieues ne se projette sur le
« ciel que comme un point insensible à notre organe : nous nous mouvons sans faire de
« parallaxe, nous changeons de lieu sans que les étoiles changent de place. Quoique
« cette réponse suffise, lorsque tant d'autorités et de preuves multipliées établissent le
« mouvement de la terre, les astronômes, empressés de détruire cette objection à un
« systême qui se fait aimer par sa simplicité, les philosophes, qui savent que la vérité
« ne peut jamais être trop évidente, se sont efforcés d'imaginer et d'exécuter des ob-
« servations fines et délicates, pour découvrir la parallaxe de l'orbe annuel, ou le
« changement du lieu des étoiles, qui résulte du mouvement de la terre dans son orbite.
« Les variations de cette parallaxe doivent être periodiques et annuelles comme ce mou-
« vement."

§ 3.

Primus omnium, qui hoc consilio, ut parallaxin inveniret, ductus, iisque usus adminiculis, quae tempus suppeditaret, sidera contemplaretur, fuit Hook, geometriae professor Londinensis, qui vixit 1635—1703.

Nullarum non rerum scrutator, ingenioque ardens, caeterum ad hanc rem instructissimus, idemque satis ambitiosus, Hookius anno 1669 se accinxit ad hoc opus, ejusque deinceps rationem dedit in libro: *An attempt to prove the motion of the earth from observations*, *London* 1674. Sed cum illum non viderim, sufficiat allegasse Flamsteadium, in epistola ad Wallisium missa ita de Hookio loquentem (*):

« Interim spero Te non oblitum esse tentaminis (Viri ingeniosi D. Hookii) pro com-
« probando telluris motu ex observatis distantiis lucidae stellae in capite Draconis
« (quae in Bayeri Tabulis signatur litera γ) a vertice Collegii Greshamensis, Illas huc
« transcribi visum est; non solummodo quod ostendant parallaxin magni orbis sen-
« sibilem in illa stella, sed etiam quod ex earum collatione cum quadam ex meis, la-
« ti-

(*) Wallis, *Opera*; loco laudando.

« titudo istius loci exactius determinabitur, quam hactenus fuerit determinata; simulque « confirmabitur D. Wrighti ejusdem latitudinis jam ante centum annos facta deter- « minatio. Unde porro patebit, quod loca in globo nostro non suas mutant latitudi- « nes; quicquid aliqui (quorum instrumenta non magna fuerint, nec bene instructa) « nobis hac in re suggesserint ex observationibus (talium instrumentorum ope) factis."

« Egregius ille D. Hook tubi telescopici, pedes triginta sex longi, lentem (quam vo- « cant) objectivam firmaverat, ingeniosis artibus, in tecto suae camerae, pro observandis « istius stellae distantiis a vertice; quas anno 1669 invenit ille septentrionem versus:

« Julii 6.	2′ 12″	Augusti 6.	2′ 06″	
« Julii 9.	2 12	Octobris 23.	1 48	vel 1′50″

« Haec stella meridianum transit, in oppositione solis media nocte, in principio Junii; « quo itaque tempore habere debet latitudinem suam maximam, et distantiam à polo « minimam; et (quoniam ejus declinatio latitudinem loci excedit) a vertice remotis- « sima esse: cui propius accedet per parallaxin usque ad principium Decembris, quando « distat inde quam potest minime."

« Observationes suas auspicatus est ille, non ante mensem Julii: quae autem habitae « sunt mensibus Augusti et Octobris fixam ad verticem propiorem ostendunt, ut postulat « parallaxis. Cujus igitur hoc est evidens indicium."

« Ejusdem stellae (meridianum transeuntis) distantia a vertice observatorii Grenovi- « cani 1690, Julio, inventa est 4′ 35″ septemtrionem versus. Sed in annis 21 elapsis « (ab eo tempore quo D. Hook observavit) stellae declinatio, et consequenter distan- « tia ejusdem a vertice, minuitur minutis secundis 16″ aut 17″. Erat igitur anno « 1669 ineunte mense Julii,

« Distantia hujus stellae a vertice observatorii Grenovici	0°	04′	52″
« Adde latitudinem loci	51	28	40
« Habetur vera stellae declinatio	51	33	32
« Aufer distantiam a vertice Collegii Greshamensis « a D. Hook observatam	0	02	12
« Habetur latitudo Collegii Greshamensis	51	31	40
« D. Wright Londini latitudinem determinavit	51	32	00
« Aufer inde propter refractionem	00	00	35
« Habetur latitudo refractionibus purgata « huic meae determinationi bene consona.	51	31	25
« D. Hook declinationem hujus stellae deducit « ex Tabulis Riccioli ad hoc tempus	51	36	07
« quae cum sit 2′ 35″ major quam revera extiterit, « Collegii inde dicti latitudo inveniretur	51	34	00

« sci-

« scilicet duobus saltem scrupulis primis major, quam D. Wrighti observationes accu-
« ratae eam exhibebant. Unde forsan factum est, quod D. Hook suspicatus sit aliquid
« erroris in suis observationibus, aliique eas minoris aestimaverint, quam meruerint."

Praeterea etiam Whistonus memorat Hookium in *praelectionibus astronomicis* (*).

Ergo hic parallaxin quaesivit, derideravit, provocavit, sed, licet nullam invenisset, variationem quandam erronee observatam bene explicuit.

Non video autem, quomodo von Zach dicat (†).

« Hook, der im Jahre 1660 mit einem festgemauerten Fernrohr von 36 Fuss *mehrere*
« *Jahre* γ Draconis fleissig beobachtete, glaubte in einer Differenz der Zenith-Distanzen
« eine Parallaxe wahrzunehmen; allein man fand späterhin, dass diese Bestimmungen
« nicht die erforderliche Zuverlässigkeit hätten."

Sed judicium potius audiamus Bradlei (**):

« As to the observations of Dr. Hook, I must own to you, that before Mr. Moly-
« neux's instrument was erected, I had no small opinion of their correctness; the
« length of his telescope and the care he pretends to have taken in making them
« exact, having been strong inducements with me to think them so. And since I have
« been convinced both from Mr. Molyneux's observations and my own, that the
« Doctor's are really very far from being either exact or agreeable to the phaenomena;
« I am greatly ot a loss how to account for it. I cannot well conceive that an instru-
« ment of the length of 36 feet, constructed in the manner he describes his, could
« have been liable to an error of near 30″ (which was doubtless the case) if rectified
« with so much care as he represents."

et judicium Brinklei (††):

« The results of the attempts of Hooke and Flamstead are remarkable; the former
« reasoned justly on inaccurate observations, and the latter wrong on exact ones; and
« both imagined they had discovered a parallax. Hooke, who erected at Chelsea a
« fixed telescope, 36 feet long, for observing γ Draconis, found a change of place
« agreeing with a considerable parallax. The great mechanical skill of Dr. Hooke,
« the length of his telescope, and the precautions he took, seemed to leave no
« doubt."

§ 4.

(*) Delambre, *Histoire de l'Astronomie au XVIII Siècle.* p. 52.
(**) Von Zach, L. L. 1809. p. 40.
(†) *Phil. Trans.* 1728. LIII. p. 661. (††) *Phil. Trans.* 1818. p. 300.

§ 4.

Sub idem illud tempus autem fuere alii, qui instrumentis tubos, tubis autem micrometra, adhibentes, nonnulla viderentur sibi fixarum observasse movimenta.

In his primus omnium memorandus est Abbas Picard, qui medio anno 1671 ab Academia Huënam missus, ut *Uraniburgi*, Tychonis speculae, ruinas exploraret, cum alia valde memorabilia retulit, tum haec in articulo VIII, de observata altitudine poli Uraniburgi et turris Hafniensis (*):

« Tycho eut de la peine à se satisfaire sur le sujet de la hauteur du pole d'Urani-
« bourg, laquelle, selon lui, fut premierement de 55°54′30″, puis de 55°54′40″, et
« enfin de 55°54′45″; mais il ne s'en faut pas étonner; car outre que sans le secours
« des lunettes d'approche appliquées aux instrumens de la maniere qui est présentement
« en usage, il étoit bien difficile d'en venir à une entiere précision: outre cela, dis-je,
« il y a un obstacle de la part de l'étoile Polaire, laquelle d'une saison à l'autre souffre
« certaines variations que Tycho n'avoit pas remarquées, et que j'observe depuis environ
« dix ans. C'est à sçavoir que bien que l'étoile Polaire s'approche annuellement du
« Pole d'environ 20″, il arrive néanmoins que vers le mois d'Avril la hauteur meridien-
« ne et inférieure de cette étoile devient moindre de quelques secondes qu'elle n'avoit
« paru au solstice d'hyver précédent; au lieu qu'elle devroit être plus grande de 5″:
« qu'ensuite aux mois d'Août et de Septembre sa hauteur méridienne superieure se
« trouve à peu-près telle qu'elle avoit été observée en hyver, et même quelquefois plus
« grande, quoiqu'elle dût être diminuée de 10 à 15″; mais qu'enfin vers la fin de l'an-
« née, tout se trouve compensé, en sorte que la Polaire paroît plus proche du Pole
« d'environ 20″ quelle n'étoit un an auparavant. Ce qui s'observe ordinairement en
« Avril s'accorderoit assez bien à ce qui devroit arriver tant de la part de la réfrac-
« tion, qui à l'égard de l'étoile Polaire pourroit bien être moindre au printemps qu'en
« hyver, que supposé le mouvement annuel de la Terre, laquelle seroit alors en Libra,
« et par conséquent dans son plus grand éloignement de l'étoile Polaire qui est en
« Aries: mais à l'opposite il faudroit que vers la fin de l'été et le commencement de
« l'Automne, lorsque les réfractions devroient être moindres qu'en tout autre temps de
« l'année, et que la Terre seroit en Aries, la plus grande hauteur de l'étoile Polaire
« parût moindre que l'hyver précédent; ce qui est entierement opposé aux observations:
« et pour dire la verité, je n'ai encore rien pû m'imaginer qui me satisfît là-dessus,
« d'autant plus qu'il y a eu des années que ces inégalités étoient moins sensibles qu'en
« d'autres. Il est bon cependant d'avertir que hors le temps auquel on peut prendre
« les

(*) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, T. VII. P. I. p. 215.

« les deux hauteurs méridiennes de la Polaire, il n'y a pas grande sûreté à observer la « hauteur du Pole, principalement vers la fin de l'été."

« Hauteurs méridiennes superieure et inferieure de l'étoile Polaire, observées à Urani- « bourg vers la fin de l'année 1671.

« Superieure	58°	22′	45″
« Inferieure	53	27	35
« Différence	4	54	50
« Moitié	2	27	25

« Ces hauteurs furent observées plusieurs fois sans aucune variation sensible; d'où il « s'ensuivit que la hauteur du Pole d'Uranibourg étoit de 55 55′ 2 0″, ce qu'il faut « entendre de la hauteur apparente qui doit être purgée d'environ une minute de ré- « fraction suivant les découvertes de M. Cassini."

« Je ne dois pas dissimuler que M. Richer étant alors à la Rochelle pour le voyage « de Caïenne, trouva par plusieurs observations faites avec un sextant de 6 pieds de « rayon, que l'étoile Polaire étoit éloignée du pole de 2° 27′ 5″, et par conséquent « moins de 20″ qu'elle ne nous avoit paru. Voici ses observations.

« Hauteur méridienne superieure de la Polaire	48°	38′	15″
« Hauteur méridienne inferieure de la Polaire	43	44	5
« Différence	4°	54′	10″
« Moitié	2	27	5

« Je puis cependant assurer que les observations d'Uranibourg étoient bonnes à 10″ « près, et ce seroit un grand hasard que l'erreur se fût doublée par le plus et par le « moins, pour produire le différend qui est entre nos observations et celles de M. Richer. « On pourroit dire que l'étoile Polaire est plus basse à la Rochelle qu'à Uranibourg, « d'environ 10 degrez, et par conséquent plus avant plongée dans les réfractions, ce « qui pourroit avoir été la cause pourquoi la véritable différence qu'il y a entre les « deux hauteurs méridiennes de la Polaire auroit paru moindre à la Rochelle qu'à Ura- « nibourg, et nous en avons un exemple très sensible dans les observations de Caïenne, « par lesquelles l'étoile Polaire ne parut éloignée du pole que de 2° 23′. Mais il n'est pas « à croire qu'entre la Rochelle et Uranibourg la différence de différence de réfraction pût « être si sensible; et je ne prétends pas rendre raison de ce differend non plus que de « dire pourquoi en ce même temps-là l'étoile Polaire fut observée à Paris dans une va- « riation qui alla à près de 2′. Ce qu'ayant appris par une lettre de M. Cassini, je ne « pus m'empêcher de lui en témoigner mon étonnement, comme n'ayant jamais rien « ob-

« observé de semblable: car en effet cette petite variation dont j'ai parlé cy-dessus, « n'est rien d'approchant de cela."

« Mais sans nous arrêter à des phénoménes qui peuvent avoir eu des causes extraordi- « naires, il est à propos d'ôter tout scrupule touchant la hauteur du pole d'Urani- « bourg."

Sed huc pertinent etiam observationes quaedam Cassinianae (*):

« A Paris on a aussi remarqué en peu de temps une variation sensible dans la hauteur « du pole. Car le 21 Decembre 1669 Messieurs Cassini et Picard trouvérent qu'à « la Bibliothèque du Roy la plus grande hauteur de l'étoile Polaire étoit de 51d 20′ 50″. « Et de là ils conclurent qu'en ce lieu la hauteur apparente du pole étoit de 48d 53′ 0″; « et que par conséquent à l'Observatoire Royal (que l'on bâtissoit alors, et qui est plus « méridional de 0d 1′ 50″, que la Bibliothèque du Roy) la hauteur apparente du pole « étoit de 48d 51′ 10″: d'où ôtant une minute à cause de la réfraction, il restoit pour « la vraie hauteur du pole à l'Observatoire, 48d 50′ 10″.

« Deux ans après, l'Observatoire étant achevé, et M. Cassini y aïant observé l'étoile « Polaire, il trouva que le 28e Septembre 1671 sa plus grande hauteur étoit de « 51d 19′ 40″. Mais le 11e et le 12e du mois d'Octobre suivant, elle étoit de 51d 19′ et « 45 ou 50 secondes; aïant un peu augmenté, quoique selon le mouvement ordinaire « de cette étoile elle eût dû diminuer de deux secondes. Et au contraire le 8e Décem- « bre de la même année 1671 cette hauteur avoit sensiblement diminué, n'étant que de « 51d 19′ 10″: de sorte qu'elle étoit plus petite de près de quarante secondes qu'au « mois d'Octobre précédent; bien qu'elle n'eût dû diminuer en deux mois que de trois « secondes et demie."

« Cependant M. Picard, qui étoit allé en Dannemarc par l'ordre du Roy pour exa- « miner entr'autres choses si la hauteur du pole étoit encore la même à Uranibourg que « du temps de Tycho, écrivit à M. Cassini que le 8e d'Octobre 1671 la plus grande « hauteur de l'étoile Polaire s'étoit trouvée à Uranibourg de 58d 23′ 15″; mais que « depuis le mois de Novembre elle se trouvoit de 58d 22′ 55″; de sorte qu'en un mois « elle avoit paru diminuée de vingt secondes. Et au mois de Decembae M. Picard « la trouva encore diminuée de dix autres secondes: ce qui s'accordoit avec les obser- « vations de M. Cassini, qui avoit trouvé que cette hauteur avoit diminué à Paris « aux mêmes mois."

« Le 11e Decembre de la même année 1671 avant le lever du Soleil, l'étoile Polaire « aïant commencé d'être visible par la lunette du quart de cercle au méridien dans la « partie inférieure de son cercle; M. Cassini trouva qu'à l'observatoire sa plus petite « hau-

(*) *Mémoires de l'Académie* X. 266. Titulus scriptionis est: *S'il est arrivé du changement dans la hauteur du pole ou dans le cours du soleil. Par* M. Cassini. 31 *Juillet* 1693.

« hauteur étoit de 46d 24′ 10″: de sorte que la difference entre cette plus petite « hauteur observée le 11e Decembre, et la plus grande observée le 8e du même mois, « étoit de 4d 55′. Et par conséquent cette étoile paroissoit alors éloignée du pole de « 2d 27′ 30″. Cette distance jointe à la plus petite hauteur donnoit pour la hauteur « apparente du pole 48d 51′ 40″. Ainsi M. Cassini trouva la hauteur du pole à « l'Observatoire plus grande qu'il ne l'attendoit par rapport aux observations précé- « dentes."

« A Copenhague où le pole est plus élevé de sept degrez, et les nuits d'hyver plus « longues d'une heure et un quart qu'à Paris, on avoit pû voir l'étoile Polaire le matin « au méridien quelques jours avant qu'on la pût voir à Paris. M. Picard aïant donc « observé cette étoile dans la tour astronomique de Copenhague le 5e Decembre 1671, « il trouva que sa plus grande hauteur étoit de 58d 9′ 10″; et que sa plus petite « hauteur étoit de 53d 14′ 40″; dont la difference est 4d 54′ 30″; que par conséquent « l'étoile Polaire étoit éloignée du pole, de 2d 27′ 15″; et que la hauteur apparente « du pole étoit à Copenhague de 55d 41′ 55″."

« Mais le 12 du même mois de Decembre il trouva qu'au même lieu la plus gran- « de hauteur de l'étoile Polaire étoit de 58d 9′ 10″; et sa plus petite hauteur, de « 53d 14′ 30″; dont la difference est de 4d 54′ 40″: et que par conséquent l'étoile « Polaire étoit éloignée du pole de 2d 27′ 20″; ce qui s'accordoit, à dix secondes « près, avec l'observation de M. Cassini. Or par une obseruation que M. Cassini avoit « faite au commencement de l'an 1656, il avoit trouvé l'étoile Polaire éloignée du pole « de 2d 32′ 30″. D'où il paroît que cette étoile s'étoit approchée du pole de 5′ 10″, en « seize ans, à raison de dix-neuf secondes et demie par an; et que par conséquent la « difference de trente secondes observée en moins de deux mois, doit être attribuée au « changement de la hauteur apparente du pole même. Il paroît aussi que la hauteur « apparente du pole avoit diminué à Copenhague de plus d'une minute en soixante ans. « Car en 1610 Longomontanus l'avoit observée de 55d 43′; et il résulte des obser- « vations de M. Picard qu'en l'an 1671 elle n'étoit que de 55d 41′ 50″."

« Le 13 Decembre 1671 la plus grande hauteur de l'étoile Polaire avoit encore di- « minué; car ce jour là M. Cassini la trouva de 51d 19′ 6″; c'est-à-dire plus petite « d'environ quarante secondes que deux mois auparavant: au lieu que par le mouve- « ment ordinaire cette distance ne devoit être diminuée que de quatre secondes."

« A la fin de Decembre M. Picard observa à Uranibourg

« la plus grande hauteur de l'étoile Polaire de	58d	22′	45″
« et sa plus petite hauteur de	53	27	55
« dont la difference est de	4	54	50
« la distance de l'étoile Polaire au pole de	2	27	25
« et la hauteur apparente du pole de	55	55	20

« Or

« Or Tycho avoit trouvé cette hauteur du pole l'an 1583 de 55d 54′ 30″; et l'an « 1586 de 55d 55′ 20.″ Il faut donc que la hauteur du pole, qui se trouva aug- « mentée à Uranibourg de 50 secondes en trois ans, n'ait pas continué d'augmenter à « proportion; ou que si elle a depuis augmenté, elle se soit peu à peu retablie.

« Le 10 Janvier 1672 M. Cassini aïant bien examiné et verifié son quart de cercle, « trouva à l'Observatoire Roïal

« la hauteur méridienne de l'etoile Polaire le soir de	51d	19′	45″
« le matin de	46	25	20
« dont la difference est de	4	54	25
« la distance de l'étoile Polaire au pole de	2	27	12½
« et la hauteur apparente du pole de	48	52	32½

« Cette hauteur du pole est la plus grande que M. Cassini ait trouvée à l'Observatoire « Roïal depuis vingt-deux ans.

« M. Cassini a continué d'observer de temps en temps ces variations de la hauteur « du pole. Voici les plus importantes.

« En l'année 1684, le 14 Janvier,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51d	15′	0″
« le matin	46	28	10
« difference	4	46	50
« distance de l'étoile Polaire au pole	2	23	25
« hauteur apparente du pole	48	51	25

« En l'année 1688, au mois de Janvier,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51	13	0
« le matin	46	30	0
« difference	4	43	0
« distance de l'étoile Polaire au pole	2	21	30
« hauteur du pole, comme en l'an 1673,	48	51	30

« En l'année 1691, le 21 Decembre,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51	11	30
« le matin	46	30	30
« difference	4	41	0
« distance de l' étoile Polaire au pole	2	20	30
« hauteur apparente du pole	48	51	0

« Cette hauteur du pole est la plus petite que M. Cassini ait trouvée à l'Observa- « toire Roïal."

« Sur ces observations il faut rabattre la réfraction, qui est à cette hauteur suivant « les Tables de M. Cassini de 52″, ou d'une minute. Ainsi la vraye hauteur du

« pole, que l'on a déterminée à l'Observatiore Roïal, de 48d 50′ 10″, répond plûtôt « à la plus petite hauteur observée, qu'à la moïenne."

« Nonobstant toutes ces variations apparentes, on peut dire que non seulement il n'est « arrivé dans ces derniers temps aucun changement extraordinaire ni dans la hauteur du « pole, ni dans les hauteurs méridiennes du soleil; mais aussi que le ciel a de tout temps « été dans la même situation où il est depuis un siécle à l'égard de la terre. Car il y a « lieu de croire que toutes les variations dont on a parlé ci-dessus viennent de plusi- « eurs défauts qui se rencontrent dans les observations."

« Premierement. Ces variations apparentes peuvent venir du défaut des instruments « avec lesquels on observe. Car il est certain que ces instruments souffrent de tems en « tems des altérations sensibles, mais dont la cause est imperceptible: ce qui oblige à « les vérifier souvent et à les corriger."

« Secondement. Elles viennent aussi quelquefois de la difficulté qui se rencontre à « estimer les parties des minutes, quand les hauteurs ne se terminent pas à des minutes « entieres, ni à quelques parties aliquotes, comme sont la moitié, le tiers, ou le quart; « mais à des parties presqu'incommensurables."

Troisiémement. On en peut attribuer une partie aux réfractions irrégulières qui se « font dans l'air, principalement à l'Observatoire Royal, qui est au midi d'une grande « ville dont les feux peuvent raréfier diversement l'air par où passent les rayons des etoiles « septentrionales: ce qui est d'autant plus croyable, que M. Cassini n'a pas trouvé « jusqu'à présent tant de variation dans les hauteurs solstitiales, que l'on prend du côté « du midi, que dans les hauteurs du pole, qui se prennent du côté du nord."

« Quatriémement. Comme de temps en temps il y a une variation sensible dans la di- « rection de l'aiman; il se peut aussi faire qu'il arrive quelque changement dans la di- « rection du fil perpendiculaire des instruments, et que ce changement soit plus sensible « en certains lieux de la terre, qu'en d'autres."

« Enfin, pour ce qui est des observations anciennes, comme l'on sçait que les anciens « observoient avec des instrumens grossiers en comparaison de ceux dont on se sert au- « jourd'hui, qu'ils n'avoient point d'égard à la refraction ni à la parallaxe, et qu'ils « ne prenoient pas garde à plusieurs circonstances qui peuvent causer de l'erreur en ob- « servant, et que l'expérience a depuis enseigné à connoître et à éviter; il ne faut pas « s'étonner qu'il se trouve des differences considérables entre leurs observations et celles « qui ont été faites depuis un siécle. De plus, il s'est glissé tant de fautes dans les ca- « racteres numeriques des ouvrages des Anciens, ou par la négligence ou par l'ignorance « des copistes, qu'il est quelquefois difficile de sçavoir au vrai ce qu'ils ont observé.

« Quand on aura donné à chacune de ces causes la part qu'elle doit avoir dans la « difference qui se trouve entre les observations rapportées ci-dessus; il n'en restera que

très-

« très-peu que l'on puisse attribuer à un changement réel arrivé dans la situation du ciel « à l'égard de la terre, ou dans le mouvement des astres; et il est bien plus raisonnable « d'attribuer cette difference à ces causes accidentelles, qu'à un changement effectif ar- « rivé dans le ciel, et à une irrégularité que l'on ne doit pas présumer sans des preuves « convaincantes."

« Il est néanmoins très-probable que de temps en temps il arrive effectivement quelque « petite variation dans la hauteur du pole: mais elle se rétablit dans la suite, et elle « n'excede point deux minutes. Cette petite variation qui paroît par la difference des « observations faites en plusieurs lieux, est fort remarquable dans la hauteur de pole « d'Alexandrie. Car Ptolemée dans son Almageste fait cette hauteur de pole de 30 de- « grez et 58 minutes; et dans sa Geographie qu'il a composée après l'Almageste, il la « fait précisément de 31 degrez; comme pour marquer que nonobstant tous les soins qu'il « avoit apportez à observer précisément cette hauteur de pole, qui étoit un des princi- « paux fondemens de ses spéculations astronomiques, il l'avoit trouvée tantôt plus petite, « tantôt plus grande de deux minutes, sans avoir pû la déterminer plus précisément."

« Ainsi l'on peut dire, que bien que quelquefois le pole change un peu de hauteur, « neanmoins ce changement ne doit point passer pour extraordinaire, pourvû quil n'ex- « cede pas deux minutes. Or depuis un siecle on n'a point observé de changement qui « allât jusques-là dans la hauteur du pole."

« La difference qui se trouve entre les observations faites à Uranibourg par Tycho, et « celles qui ont été faites au même lieu par M. Picard en 1671 et 1672, ne monte « qu'à cinquante secondes en 88 ans; et encore il faut considerer que cette difference « n'a pas augementé depuis à proportion, et que l'on a quelquefois trouvé autant de « difference entre des observations faites en un même lieu dans l'espace d'une seule « année."

« Depuis vingt-deux ans qu'il y a que l'Observatoire Royal est bâti, on y a observé « quantité de fois la hauteur du pole; mais on n'y a point remarqué de changement qui « ne soit au-deffous de deux minutes. Les observations que M. Cassini y a faites de « la plus grande et de la plus petite hauteur de l'étoile Polaire aux mois de Novembre « et Decembre de l'année 1692, donnerent la hauteur apparente de 48d 51′ 15″; et celles « qu'il avoit faites les années précedentes avoient donné la même hauteur à quelques se- « condes près."

« M. Cassini avoit tâché de reduire cette variation à quelque régle. Il lui sembloit « que la hauteur du pole diminuoit à mesure que le soleil s'approchoit des équinoxes et des « solstices, et qu'elle augmentoit à mesure que le soleil s'eloignoit de ces quatre points « principaux: mais dans la suite il n'a pas trouvé que ce changement fût assez régulier."

§ 5.

Sequitur doctissimus Wallis, qui denuo anno 1693 observationem parallaxeos proposuit et commendavit amico suo Molyneux (*).

« Sir! You will, I hope, give me leave (though I have not had the opportunity of « being personnally known to you) to suggest a speculation, which hath been in my « thoughts these forty years or more; but I have not had the opportunity of reducing it to « practice, as being not so well stored with necessary instruments of that kind, nor much « exercised to telescopick observations. And though I have many years since suggested « it to others, yet neither have they had leisure or convenience of putting it in practice. « It is concerning the parallax of the fixed stars, as to the earths annual orb. . . . .

« That which occurred to my thoughts upon these considerations, was to this purpose; « that some circumpolar stars (nearer to the pole of the equator than is our zenith, « and not far from the pole of the zodiack) should be made choice of for this pur- « pose. And in case the meridional altitude be discernably different at different times, « so will also be their utmost east and west azimuth, which may be better observed « than their rising or setting. And this will be not obnoxious to the refraction, as is « the meridional altitude; (for though the refraction do affect the altitude, yet not the « azimuth at all); and we may here have choice of stars for the purpose; which in « observations from the bottom of a well we cannot have; being there confined to those « only which pass very near our zenith, though very small stars."

« I would then take it for granted, as a thing at least very probable, that the fixed « stars are not all (as was wont to be supposed) at the same distance from us; but the « distance of some, vastly greater than of others; and consequently, though as to the « more remote, the parallax may be undiscernable; it may perhaps be discernable in « those that are nearer to us."

« And those we may reasonably guess (though we are not sure of it) to be nearest to « us, which to us do appear biggest and brightest, as are those of the first and se- « cond magnitude; and there are at least of the second magnitude, pretty many not « far from the pole of the ecliptick (as that in particular, in the shoulder of the lesser « Bear). And in case we fail in one, we may try again and again on some other; « which may chance to be nearer to us than what we try first. And stars of this big- « ness may be discerned by a moderate telescope, even in the day-time; especially « when we know just where to look for them."

« The

(*) *Phil. Trans* 1693. XVII. 844 Titulus est: *A Proposal concerning the parallax of the fixed stars, in reference to the earth's annual orb. In several letters of May* 2, *Juny* 29, *and July* 20, 1693, *from* Dr. John Wallis *to* William Molyneux, *Esq.*

« The manner of observation I conceive may be thus. Having first pitched upon the « star we mean to observe, and having then considered (which is not hard to do) « where such star is to be seen in its greatest east or west azimuth; it may be then « convenient to fix (very firm and steadily on some tower, steeple, or other high « edifice, in a convenient situation) a good telescopick object-glass in such position, « as may be proper for viewing that star. And at a due distance from it near the « ground, build on purpose (if already there be not any) some little stone wall, or « like place, on which to fix the eye-glass, so as to answer that object-glass. And ha- « ving so adjusted it, as through both to see that star in its desired station, (which « may best be done while the star is to be seen by night in such situation, near the « time of one of the solstices), let it be there fixed so firmly, as not to be disturbed, « (and the place so secured, as that none come to disorder it), and care be taken so to « defend both the glasses, as not to be endangered by wind and weather. In which con- « trivance I am beholden to Mr. John Caswel M. A. of Hart-hall in Oxford, for his « advice and assistance; with whom I have many years since, communicated the whole « matter."

« This glass being once fixed (and a micrometer fitted to it, so as to have its threds « perpendicular to the horizon, to avoid any inconvenience which might arise from di- « versity of refraction if any be) the star may then be viewed from time to time (for the « following year or longer) to see if any change of azimuth can be observed."

« This I thought fit to recommend to your consideration, who do so well understand « telescopes, and the managery of them; not knowing any who is more likely to re- « duce it to practice. If you shall think fit to give your self the trouble of attempting « the experiment, and that it succeed well, it will be a noble observation, and worth « the labour. And, if it should miscarry, the charge I hope would not be great."

« But when I suggest (as a convenient star for this purpose) the shoulder of the « lesser Bear (as being the nearest to the pole of the zodiack of any star that is of the « first or second magnitude), I do not confine you to that star: but (without retract- « ing that) suggest another; namely, the middle star, in the tail of the great Bear, « which (though somewhat farther from the pole of the zodiack) is a brighter star « than the other, and may be nearer to us."

« But I do it principally upon this consideration: namely, that there is adhering to « it a very small star, (which the Arabs call *Alcor*, of which they have a proverbial « saying, when they would describe a sharp-sighted man; that *he can discern the ri-* « *der on the middle horse of the wayn*; and of one who pretends to see small things « but over look much greater; *vidit Alcor at non Lunam plenam*): which Heve- « lius in his observations, finds to be distant from it about 9 minutes, and 5 or 10

« se-

« seconds: so that besides the advantage of discovering the parallax of the greater « star, if discernable, the difference of parallax of that and of the lesser star (being « both within the reach of a micrometer) may do our work as well. For if that of « the greater star be discernable, but that of the lesser be either not discernable, or « less discernable, their different distances from each other at different times of the « year may, perhaps (withont farther apparatus), be discerned by a good telescope « of a competent length, furnished with a micrometer, if carefully preserved from being « disordered in the intervals of the observations; and discover at once, both, that there « is a parallax, and that the fixed stars are at different distances from us, wherein, « that I be not mistaken, my meaning is not, that the instrument or micrometer should « be removed for the observing of the lesser star; but that (when te azimuth of the « greater star is taken) by a micrometer (consisting of divers fine threads parallel and « transverse) may (at the same time) be observed the distance of the two stars, each « from other, in that position (both being at once within the reach of the microme- « ter;) which distance (the instrument remaining unmoved) if it be found (at different « times of the year) not to be the same; this will prove, that there is a *different* pa- « rallax of these two stars."

« This latter part of the observation (of their different distances at different times) « I suggest, as more easily practicable though not so nice as the former. For it may « be done, I think, without any further apparatus there than a good telescope, of or- « dinary form, furnished with a micrometer, (this being carefully kept unvaried du- « ring the interval of these observations.) And if this part only of the observation « (without the other) be pursued; it matters not though the two observations (near « the two soistices) be, one at the eastern, the other at the western azimuth (where- « by both may be taken in the night-time,): for the distance must (at both azimuths) « be the same, if after observing the azimuth of the greater star it be necessary to move « the micrometer for measuring its distance from *Alcor* that may be done another night « (and it is not necessary to be done at one observation) for that distance cannot be « discernably varied in a night or two."

« I shall give you no farther trouble at present, but subscribe my self, Sir! « yours, etc."

§ 6.

Huic subjungimus **Roberts**, nonnulla parum accurate ratiocinantem, sed tamen audiendum (*):

« The

(*) *Phil Trans.* 1694. XVIII, 101. Titulus est: *Concerning the distance of the fixed stars. By the Honourable* Francis Roberts, Esq. S. R. S.

« observé de semblable: car en effet cette petite variation dont j'ai parlé cy-dessus, « n'est rien d'approchant de cela."

« Mais sans nous arrêter à des phénoménes qui peuvent avoir eu des causes extraordi- « naires, il est à propos d'ôter tout scrupule touchant la hauteur du pole d'Urani- « bourg."

Sed huc pertinent etiam observationes quaedam Cassinianae (*):

« A Paris on a aussi remarqué en peu de temps une variation sensible dans la hauteur « du pole. Car le 21 Decembre 1669 Messieurs Cassini et Picard trouvérent qu'à « la Bibliothèque du Roy la plus grande hauteur de l'étoile Polaire étoit de 51d 20′ 50″. « Et de là ils conclurent qu'en ce lieu la hauteur apparente du pole étoit de 48d 53′ 0″; « et que par conséquent à l'Observatoire Royal (que l'on bâtissoit alors, et qui est plus « méridional de 0d 1′ 50″, que la Bibliothèque du Roy) la hauteur apparente du pole « étoit de 48d 51′ 10″: d'où ôtant une minute à cause de la réfraction, il restoit pour « la vraie hauteur du pole à l'Observatoire, 48d 50′ 10″.

« Deux ans après, l'Observatoire étant achevé, et M. Cassini y aïant observé l'étoile « Polaire, il trouva que le 28e Septembre 1671 sa plus grande hauteur étoit de « 51d 19′ 40″. Mais le 11e et le 12e du mois d'Octobre suivant, elle étoit de 51d 19′ et « 45 ou 50 secondes; aïant un peu augmenté, quoique selon le mouvement ordinaire « de cette étoile elle eût dû diminuer de deux secondes. Et au contraire le 8e Décem- « bre de la même année 1671 cette hauteur avoit sensiblement diminué, n'étant que de « 51d 19′ 10″: de sorte qu'elle étoit plus petite de près de quarante secondes qu'au « mois d'Octobre précédent; bien qu'elle n'eût dû diminuer en deux mois que de trois « secondes et demie."

« Cependant M. Picard, qui étoit allé en Dannemarc par l'ordre du Roy pour exa- « miner entr'autres choses si la hauteur du pole étoit encore la même à Uranibourg que « du temps de Tycho, écrivit à M. Cassini que le 8e d'Octobre 1671 la plus grande « hauteur de l'étoile Polaire s'étoit trouvée à Uranibourg de 58d 23′ 15″; mais que « depuis le mois de Novembre elle se trouvoit de 58d 22′ 55″; de sorte qu'en un mois « elle avoit paru diminuée de vingt secondes. Et au mois de Decembae M. Picard « la trouva encore diminuée de dix autres secondes: ce qui s'accordoit avec les obser- « vations de M. Cassini, qui avoit trouvé que cette hauteur avoit diminué à Paris « aux mêmes mois."

« Le 11e Decembre de la même année 1671 avant le lever du Soleil, l'étoile Polaire « aïant commencé d'être visible par la lunette du quart de cercle au méridien dans la « partie inférieure de son cercle; M. Cassini trouva qu'à l'observatoire sa plus petite « hau-

(*) *Mémoires de l'Académie* X. 366. Titulus scriptionis est: *S'il est arrivé du changement dans la hauteur du polé ou dans le cours du soleil. Par* M. Cassini. 31 *Juillet* 1693.

« hauteur étoit de 46d 24′ 10″: de sorte que la difference entre cette plus petite « hauteur observée le 11e Decembre, et la plus grande observée le 8e du même mois, « étoit de 4d 55′. Et par conséquent cette étoile paroissoit alors éloignée du pole de « 2d 27′ 30″. Cette distance jointe à la plus petite hauteur donnoit pour la hauteur « apparente du pole 48d 51′ 40″. Ainsi M. Cassini trouva la hauteur du pole à « l'Observatoire plus grande qu'il ne l'attendoit par rapport aux observations précé- « dentes. "

« A Copenhague où le pole est plus élevé de sept degrez, et les nuits d'hyver plus « longues d'une heure et un quart qu'à Paris, on avoit pû voir l'étoile Polaire le matin « au méridien quelques jours avant qu'on la pût voir à Paris. M. Picard aïant donc « observé cette étoile dans la tour astronomique de Copenhague le 5e Decembre 1671, « il trouva que sa plus grande hauteur étoit de 58d 9′ 10″; et que sa plus petite « hauteur étoit de 53d 14′ 40″; dont la difference est 4d 54′ 30″; que par conséquent « l'étoile Polaire étoit éloignée du pole, de 2d 27′ 15″; et que la hauteur apparente « du pole étoit à Copenhague de 55d 41′ 55″."

« Mais le 12 du même mois de Decembre il trouva qu'au même lieu la plus gran- « de hauteur de l'étoile Polaire étoit de 58d 9′ 10″; et sa plus petite hauteur, de « 53d 14′ 30″; dont la difference est de 4d 54′ 40″: et que par conséquent l'étoile « Polaire étoit éloignée du pole de 2d 27′ 20″; ce qui s'accordoit, à dix secondes « près, avec l'observation de M. Cassini. Or par une obseruation que M. Cassini avoit « faite au commencement de l'an 1656, il avoit trouvé l'étoile Polaire éloignée du pole « de 2d 32′ 30″. D'où il paroît que cette étoile s'étoit approchée du pole de 5′ 10″, en « seize ans, à raison de dix-neuf secondes et demie par an; et que par conséquent la « difference de trente secondes observée en moins de deux mois, doit être attribuée au « changement de la hauteur apparente du pole même. Il paroît aussi que la hauteur « apparente du pole avoit diminué à Copenhague de plus d'une minute en soixante ans. « Car en 1610 Longomontanus l'avoit observée de 55d 43′; et il résulte des obser- « vations de M. Picard qu'en l'an 1671 elle n'étoit que de 55d 41′ 50″."

« Le 13 Decembre 1671 la plus grande hauteur de l'étoile Polaire avoit encore di- « minué; car ce jour là M. Cassini la trouva de 51d 19′ 6″; c'est-à-dire plus petite « d'environ quarante secondes que deux mois auparavant: au lieu que par le mouve- « ment ordinaire cette distance ne devoit être diminuée que de quatre secondes."

« A la fin de Decembre M. Picard observa à Uranibourg.

« la plus grande hauteur de l'étoile Polaire de	58d	22′	45″
« et sa plus petite hauteur de	53	27	55
« dont la difference est de	4	54	50
« la distance de l'étoile Polaire au pole de	2	27	25
« et la hauteur apparente du pole de	55	55	20

« Or

« Or Tycho avoit trouvé cette hauteur du pole l'an 1583 de 55d 54′ 30″; et l'an « 1586 de 55d 55′ 20.″ Il faut donc que la hauteur du pole, qui se trouva aug- « mentée à Uranibourg de 50 secondes en trois ans, n'ait pas continué d'augmenter à « proportion; ou que si elle a depuis augmenté, elle se soit peu à peu retablie.

« Le 10 Janvier 1672 M. Cassini aïant bien examiné et verifié son quart de cercle, « trouva à l'Observatoire Roïal

« la hauteur méridienne de l'etoile Polaire le soir de	51d	19′	45″
« le matin de	46	25	20
« dont la difference est de	4	54	25
« la distance de l'étoile Polaire au pole de	2	27	12½
« et la hauteur apparente du pole de	48	52	32½

« Cette hauteur du pole est la plus grande que M. Cassini ait trouvée à l'Observatoire « Roïal depuis vingt-deux ans.

« M. Cassini a continué d'observer de temps en temps ces variations de la hauteur « du pole. Voici les plus importantes.

« En l'année 1684, le 14 Janvier,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51d	15′	0″
« le matin	46	28	10
« difference	4	46	50
« distance de l'étoile Polaire au pole	2	23	25
« hauteur apparente du pole	48	51	25

« En l'année 1688, au mois de Janvier,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51	13	0
« le matin	46	30	0
« difference	4	43	0
« distance de l'étoile Polaire au pole	2	21	30
« hauteur du pole, comme en l'an 1673,	48	51	30

« En l'année 1691, le 21 Decembre,

« hauteur méridienne de l'étoile Polaire le soir	51	11	30
« le matin	46	30	30
« difference	4	41	0
« distance de l' étoile Polaire au pole	2	20	30
« hauteur apparente du pole	48	51	0

« Cette hauteur du pole est la plus petite que M. Cassini ait trouvée à l'Observa- « toire Roïal."

« Sur ces observations il faut rabattre la réfraction, qui est à cette hauteur suivant « les Tables de M. Cassini de 52″, ou d'une minute. Ainsi la vraye hauteur du

« pole, que l'on a déterminée à l'Observatiore Roïal, de 48d 50′ 10″, répond plûtôt « à la plus petite hauteur observée, qu'à la moïenne."

« Nonobstant toutes ces variations apparentes, on peut dire que non seulement il n'est « arrivé dans ces derniers temps aucun changement extraordinaire ni dans la hauteur du « pole, ni dans les hauteurs méridiennes du soleil; mais aussi que le ciel a de tout temps « été dans la même situation où il est depuis un siécle à l'égard de la terre. Car il y a « lieu de croire que toutes les variations dont on a parlé ci-dessus viennent de plusi- « eurs défauts qui se rencontrent dans les observations."

« Premierement. Ces variations apparentes peuvent venir du défaut des instruments « avec lesquels on observe. Car il est certain que ces instruments souffrent de tems en « tems des altérations sensibles, mais dont la cause est imperceptible: ce qui oblige à « les vérifier souvent et à les corriger."

« Secondement. Elles viennent aussi quelquefois de la difficulté qui se rencontre à « estimer les parties des minutes, quand les hauteurs ne se terminent pas à des minutes « entieres, ni à quelques parties aliquotes, comme sont la moitié, le tiers, ou le quart; « mais à des parties presqu'incommensurables."

Troisiémement. On en peut attribuer une partie aux réfractions irréguliéres qui se « font dans l'air, principalement à l'Observatoire Royal, qui est au midi d'une grande « ville dont les feux peuvent raréfier diversement l'air par où passent les rayons des etoiles « septentrionales: ce qui est d'autant plus croyable, que M. Cassini n'a pas trouvé « jusqu'à présent tant de variation dans les hauteurs solstitiales, que l'on prend du côté « du midi, que dans les hauteurs du pole, qui se prennent du côté du nord."

« Quatriémement. Comme de temps en temps il y a une variation sensible dans la di- « rection de l'aiman; il se peut aussi faire qu'il arrive quelque changement dans la di- « rection du fil perpendiculaire des instruments, et que ce changement soit plus sensible « en certains lieux de la terre, qu'en d'autres."

« Enfin, pour ce qui est des observations anciennes, comme l'on sçait que les anciens « observoient avec des instrumens grossiers en comparaison de ceux dont on se sert au- « jourd' hui, qu'ils n'avoient point d'égard à la refraction ni à la parallaxe, et qu'ils « ne prenoient pas garde à plusieurs circonstances qui peuvent causer de l'erreur en ob- « servant, et que l'expérience a depuis enseigné à connoître et à éviter; il ne faut pas « s'étonner qu'il se trouve des differences considérables entre leurs observations et celles « qui ont été faites depuis un siécle. De plus, il s'est glissé tant de fautes dans les ca- « racteres numeriques des ouvrages des Anciens, ou par la négligence ou par l'ignorance « des copistes, qu'il est quelquefois difficile de sçavoir au vrai ce qu'ils ont observé.

« Quand on aura donné à chacune de ces causes la part qu'elle doit avoir dans la « difference qui se trouve entre les observations rapportées ci-dessus; il n'en restera que

très-

« très-peu que l'on puisse attribuer à un changement réel arrivé dans la situation du ciel « á l'égard de la terre, ou dans le mouvement des astres; et il est bien plus raisonnable « d'attribuer cette difference à ces causes accidentelles, qu'à un changement effectif ar- « rivé dans le ciel, et à une irrégularité que l'on ne doit pas présumer sans des preuves « convaincantes."

« Il est néanmoins très-probable que de temps en temps il arrive effectivement quelque « petite variation dans la hauteur du pole: mais elle se rétablit dans la suite, et elle « n'excede point deux minutes. Cette petite variation qui paroît par la difference des « observations faites en plusieurs lieux, est fort remarquable dans la hauteur de pole « d'Alexandrie. Car Ptolemée dans son Almageste fait cette hauteur de pole de 30 de- « grez et 58 minutes; et dans sa Geographie qu'il a composée après l'Almageste, il la « fait précisément de 31 degrez; comme pour marquer que nonobstant tous les soins qu'il « avoit apportez à observer précisément cette hauteur de pole, qui étoit un des princi- « paux fondemens de ses spéculations astronomiques, il l'avoit trouvée tantôt plus petite, « tantôt plus grande de deux minutes, sans avoir pû la déterminer plus précisément."

« Ainsi l'on peut dire, que bien que quelquefois le pole change un peu de hauteur, « neanmoins ce changement ne doit point passer pour extraordinaire, pourvû quil n'ex- « cede pas deux minutes. Or depuis un siecle on n'a point observé de changement qui « allât jusques-là dans la hauteur du pole."

« La difference qui se trouve entre les observations faites à Uranibourg par Tycho, et « celles qui ont été faites au même lieu par M. Picard en 1671 et 1672, ne monte « qu'à cinquante secondes en 88 ans; et encore il faut considerer que cette difference « n'a pas augementé depuis à proportion, et que l'on a quelquefois trouvé autant de « difference entre des observations faites en un même lieu dans l'espace d'une seule « année."

« Depuis vingt-deux ans qu'il y a que l'Observatoire Royal est bâti, on y a observé « quantité de fois la hauteur du pole; mais on n'y a point remarqué de changement qui « ne soit au-deffous de deux minutes. Les observations que M. Cassini y a faites de « la plus grande et de la plus petite hauteur de l'étoile Polaire aux mois de Novembre « et Decembre de l'année 1692, donnerent la hauteur apparente de 48d 51′ 15″; et celles « qu'il avoit faites les années précedentes avoient donné la même hauteur à quelques se- « condes près."

« M. Cassini avoit tâché de reduire cette variation à quelque régle. Il lui sembloit « que la hauteur du pole diminuoit à mesure que le soleil s'approchoit des équinoxes et des « solstices, et qu'elle augmentoit à mesure que le soleil s'eloignoit de ces quatre points « principaux: mais dans la suite il n'a pas trouvé que ce changement fût assez régulier."

§ 5.

Sequitur doctissimus Wallis, qui denuo anno 1693 observationem parallaxeos proposuit et commendavit amico suo Molyneux (*).

« Sir! You will, I hope, give me leave (though I have not had the opportunity of « being personnally known to you) to suggest a speculation, which hath been in my « thoughts these forty years or more; but I have not had the opportunity of reducing it to « practice, as being not so well stored with necessary instruments of that kind, nor much « exercised to telescopick observations. And though I have many years since suggested « it to others, yet neither have they had leisure or convenience of putting it in practice. « It is concerning the parallax of the fixed stars, as to the earths annual orb. . . . .

« That which occurred to my thoughts upon these considerations, was to this purpose; « that some circumpolar stars (nearer to the pole of the equator than is our zenith, « and not far from the pole of the zodiack) should be made choice of for this pur- « pose. And in case the meridional altitude be discernably different at different times, « so will also be their utmost east and west azimuth, which may be better observed « than their rising or setting. And this will be not obnoxious to the refraction, as is « the meridional altitude; (for though the refraction do affect the altitude, yet not the « azimuth at all); and we may here have choice of stars for the purpose; which in « observations from the bottom of a well we cannot have; being there confined to those « only which pass very near our zerinh, though very small stars."

« I would then take it for granted, as a thing at least very probable, that the fixed « stars are not all (as was wont to be supposed) at the same distance from us; but the « distance of some, vastly greater than of others; and consequently, though as to the « more remote, the parallax may be undiscernable; it may perhaps be discernable in « those that are nearer to us."

« And those we may reasonably guess (though we are not sure of it) to be nearest to « us, which to us do appear biggest and brightest, as are those of the first and se- « cond magnitude; and there are at least of the second magnitude, pretty many not « far from the pole of the ecliptick (as that in particular, in the shoulder of the lesser « Bear). And in case we fail in one, we may try again and again on some other; « which may chance to be nearer to us than what we try first. And stars of this big- « ness may be discerned by a moderate telescope, even in the day-time; especially « when we know just where to look for them." « The

(*) *Phil. Trans* 1693. XVII. 844 Titulus est: *A Proposal concerning the parallax of the fixed stars, in reference to the earth's annual orb. In several letters of May* 2, *Juny* 29, *and July* 20, 1693, *from* Dr. John Wallis *to* William Molyneux, *Esq.*

« The manner of observation I conceive may be thus. Having first pitched upon the « star we mean to observe, and having then considered (which is not hard to do) « where such star is to be seen in its greatest east or west azimuth; it may be then « convenient to fix (very firm and steadily on some tower, steeple, or other high « edifice, in a convenient situation) a good telescopick object-glass in such position, « as may be proper for viewing that star. And at a due distance from it near the « ground, build on purpose (if already there be not any) some little stone wall, or « like place, on which to fix the eye-glass, so as to answer that object-glass. And ha- « ving so adjusted it, as through both to see that star in its desired station, (which « may best be done while the star is to be seen by night in such situation, near the « time of one of the solstices), let it be there fixed so firmly, as not to be disturbed, « (and the place so secured, as that none come to disorder it), and care be taken so to « defend both the glasses, as not to be endangered by wind and weather. In which con- « trivance I am beholden to Mr. John Caswel M. A. of Hart-hall in Oxford, for his « advice and assistance; with whom I have many years since, communicated the whole « matter."

« This glass being once fixed (and a micrometer fitted to it, so as to have its threds « perpendicular to the horizon, to avoid any inconvenience which might arise from di- « versity of refraction if any be) the star may then be viewed from time to time (for the « following year or longer) to see if any change of azimuth can be observed."

« This I thought fit to recommend to your consideration, who do so well understand « telescopes, and the managery of them; not knowing any who is more likely to re- « duce it to practice. If you shall think fit to give your self the trouble of attempting « the experiment, and that it succeed well, it will be a noble observation, and worth « the labour. And, if it should miscarry, the charge I hope would not be great."

« But when I suggest (as a convenient star for this purpose) the shoulder of the « lesser Bear (as being the nearest to the pole of the zodiack of any star that is of the « first or second magnitude), I do not confine you to that star: but (without retract- « ing that) suggest another; namely, the middle star, in the tail of the great Bear, « which (though somewhat farther from the pole of the zodiack) is a brighter star « than the other, and may be nearer to us."

« But I do it principally upon this consideration: namely, that there is adhering to « it a very small star, (which the Arabs call *Alcor*, of which they have a proverbial « saying, when they would describe a sharp-sighted man; that *he can discern the ri-* « *der on the middle horse of the wayn*; and of one who pretends to see small things « but over-look much greater; *vidit Alcor at non Lunam plenam*): which Heve- « lius in his observations, finds to be distant from it about 9 minutes, and 5 or 10

« se-

« seconds: so that besides the advantage of discovering the parallax of the greater « star, if discernable, the difference of parallax of that and of the lesser star (being « both within the reach of a micrometer) may do our work as well. For if that of « the greater star be discernable, but that of the lesser be either not discernable, or « less discernable, their different distances from each other at different times of the « year may, perhaps (withont farther apparatus), be discerned by a good telescope « of a competent length, furnished with a micrometer, if carefully preserved from being « disordered in the intervals of the observations; and discover at once, both, that there « is a parallax, and that the fixed stars are at different distances from us, wherein, « that I be not mistaken, my meaning is not, that the instrument or micrometer should « be removed for the observing of the lesser star; but that (when te azimuth of the « greater star is taken) by a micrometer (consisting of divers fine threads parallel and « transverse) may (at the same time) be observed the distance of the two stars, each « from other, in that position (both being at once within the reach of the microme- « ter;) which distance (the instrument remaining unmoved) if it be found (at different « times of the year) not to be the same; this will prove, that there is a *different* pa- « rallax of these two stars."

« This latter part of the observation (of their different distances at different times) « I suggest, as more easily practicable though not so nice as the former. For it may « be done, I think, without any further apparatus there than a good telescope, of or- « dinary form, furnished with a micrometer, (this being carefully kept unvaried du- « ring the interval of these observations.) And if this part only of the observation « (without the other) be pursued; it matters not though the two observations (near « the two solstices) be, one at the eastern, the other at the western azimuth (where- « by both may be taken in the night-time,): for the distance must (at both azimuths) « be the same, if after observing the azimuth of the greater star it be necessary to move « the micrometer for measuring its distance from *Alcor* that may be done another night « (and it is not necessary to be done at one observation) for that distance cannot be « discernably varied in a night or two."

« I shall give you no farther trouble at present, but subscribe my self, Sir! « yours, etc."

§ 6.

Huic subjungimus **Roberts**, nonnulla parum accurate ratiocinantem, sed tamen audiendum (*):

« The

(*) *Phil Trans.* 1694. XVIII, 101. Titulus est: *Concerning the distance of the fixed stars. By the Honourable* Francis Roberts, Esq. S. R. S.

« The ancient astronomers, who had no other way of computing the distances of the « heavenly bodies but by their parallax to the semidiameter of the earth, and being « never able to discover any in the fixt stars, did from thence rightly enough infer, « that their distance was very great, and much exceeding that of the planets, but « could go no farther otherwise than by uncertain guess."

« Since the Pythagorean system of the world has been revived by Copernicus, (and « now by all mathematicians accepted for the true one) there seemed ground to imagi- « ne that the diameter of the earth's annual course (which according to our best as- « tronomers is at least 40000 times bigger than the semidiameter of the earth) might « give a sensible parallax to the fixt stars, though the other could not, and thereby « determine their distance more precisely."

« But though we have a foundation to build on so vastly exceeding that of the an- « cients, there are some considerations may make us suspect that even this is not large « enough for our purpose."

« Monsieur Hugens (who is very exact in his astronomical observations) tells us, he « could never discover any visible magnitude in the fixt stars, though he used glasses « which magnifie the apparent diameter above 100 times."

« Now, since in all likelihood the fixt stars are suns, (perhaps of a different magni- « tude) we may as a reasonable medium presume they are generally about the bigness « of our sun.

« Let us then (for example) suppose the *dog-star* to be so. The distance from us to « the sun being about 100 times the sun's diameter (as is demonstrable from the sun's « diameter being 32 minutes) it is evident that the angle under which the dog-star is « seen in Mr. Hugens 's telescope, must be near the same with the angle of its paral- « lax to the sun 's distance, or semidiameter of the earth 's annual course; so that the « parallax to the whole diameter, can be but double such a qaantity, as even to Mr. « Hugens 's nice observation is altogether insensible.

« The distance therefore of the fixt stars seems hardly within the reach of any of our « methods to determine; but from what has been laid down, we may draw some con- « clusions that will much illustrate the prodigious vastness of it.

« 1. That the diameter of the earth 's annual orb (which contains at least 160 millions « of miles) point is but as a point in comparison of it; at least it must be above 6000 times « the distance of the sun. For if a star should appear through the aforesaid telescope half « a minute broad (which is a pretty sensible magnitude) the true apparent Diameter « would not exceed 18 3d minutes, which is less than the 6000 th part of the appa- « rent diameter of the sun, and consequently the sun 's distance not the 6000 th part « of the distance of the star.

« 2. That could we advance towards the stars 99 parts of the whole distance, and « have only $\frac{1}{100}$ part remaining, the stars would appear little bigger to us than they do « here. For they would shew no otherwise than they do through a telescope, which « magnifies an hundred fold.

« 3. That at least nine parts in ten, of the space between us and the fixed stars can « receive no greater light from the sun, or any of the stars, than what we have from « the stars in a clear night.

« 4. That light takes up more time in travelling from the stars to us, than we in making « a West-India voyage (which is ordinarily performed in six weeks.) That a sound would « not arrive to us from thence in 50000 years, nor a cannon-bullet in a much longer « time. This is easily computed, by allowing (according to Mr. Newton) ten mi- « nutes for the journey of light from the sun hither, and that a sound moves about 1300 « foot in a second.

§ 7.

Sed hae *Polaris* observationes, istuc enim revertimur, non potuerunt non efficere, ut astronomi persuasum haberent sibi, aliquid variationis in fixis latere; quod quale esset, dici quidem nondum posset, sed tale id tamen, quod ulteriore dignum esset examine.

Atque ita accedimus ad Flamsteadium, quem ipsum audire fas est. Celebratissimae itaque Flamsteadii literae, ad Wallisium missae, sunt hae fere (*):

Exordium est a Ricciolo et Tychone, quos parallaxim 24 aut 40 secundorum in stella *Polari Siriove*, a se nunc demum detectam, pinacidiorum vitio frustra quaesitum affirmat ivisse.

« Commodum huic pinacidiorum vitio remedium attulit telescopii, sub initium hujus « seculi, inventio; quod omnium (quod scimus) primus distantiis capiendis adhibuit juvenis « ingeniosus Gulielmus Gascoignius (praelio prope Eboracum caesus, 2 Julii 1644)."

Jam ut Wallisio dedit laboris sui conspectum, ita pergit de instrumento:

« Est arcus amplus ferreus, costis etiam ferreis a centro ad circumferentiam extensis, « et transversis aliquibus necessariis probe munitus, muroque lateritio sub plano meridiani « extructo, firmiter affixus. Illius radius est pedes sex cum unciis octo. Arcus ipse tegitur « superimposita lamina aenea bene crassa, peculiari artificio accurate planata et polita. « Margo extimus, aliquantulum excavatus, crenis repletur per totum arcum a circum- « acta cochlea incisis; quae cochleam excipiunt aliam, (ei parem utique et aequalem « qua exscindebantur). Haec indicem limbo compingit, tum etiam circumacta sursum « aut

(*) Johannis Wallis *Opera Mathematica*. Tom. III, p. 701. Titulus est: *Epistola* D. Johannis Flamstead (*Mathematici Regii Grenovici*) *ad D.* Wallisium, *Dec.* 30, 1698, *de parallaxi orbis annui telluris observata*,

« aut deorsum lenissime ducit, sistitque firmiter in quovis loco. Revolutiones ejus in « limbi facie numerantur juxta marginem exteriorem.

« Propius ad centrum et limbum interiorem numerantur gradus; qui transversis lineis « in minuta, et sextantes minutorum (ope laminae indici affixae) distinguuntur; ut in « aliis hujusmodi instrumentis Tichonis, Hevelii, aliorumque, jam fieri solet.

« Facies instrumenti ortum respicit; habetque gradus 90 in ea parte limbi signatos, « quae est a puncto suo verticali versus austrum, ab altera parte gradus 50, (omnino « 140). Adeoque stellae omnes, in nostro hemisphaerio visibiles, observari possunt, (in « eorum per meridianum transitibus): nempe tum supra polum omnes, tum infra polum, « quae non ultra $II\frac{1}{2}$ gradus a polo distant.

« Haec duplex divisio mihi magno usui est. Quippe cum quaevis a vertice distantia « observata in diarium redigitur, juxta tum numerum graduum, tum numerum revolu- « tionum cochleae; si quis irrepserit error, (vel mei numerantis, vel amanuensis descri- « bentis), facile detegitur et emendatur (ope tabulae pro reducendis revolutionibus co- « chleae, cum earum centesimis, ad gradus scrupulosque primos et secundos). Caruere « hujusmodi aliquo auxilio Tichonis et Hevelii instrumenta; et quidem, pro defectu hoc, « errores nonnunquam irrepserunt in illorum observationibus."

« Ad indicem hujus instrumenti affixum est telescopium septem pedes longum, lentibus « duabus convexis instructum, cum duobus filis argenteis subtilissimis, se mutuo decus- « santibus ad angulos rectos in lentium communi foco, (loco pinacidiorum nudorum). « Unde collimatio adeo facilis et certa redditur, ut meridiani arcus determinari possit « ad 5″ (minuta secunda), etiam per instrumentum cujus radius pedes septem non ex- « cederet; si in graduum dispunctatione et diagonalibus inscribendis, nihil erratum esse, « certi esse potuissemus."

« De hoc autem valde dubito, cum in instrumento meo subtensa unius gradus non « major sit quam uncia $I\frac{27}{100}$, adeoque subtensa 10″ quasi $\frac{35}{10000}$, vel quasi $\frac{1}{300}$; et sub- « tensa 5″ quasi $\frac{1}{600}$ unius unciae. Quae minuta quantitas, quamvis satis visibilis sit « in telescopio pedum septem; sunt tamen tam crassi nostri sensus, et metalla quae trac- « tamus, ipseque elaborandi modus, ut impossibile videatur (quatenus ego judicare pos- « sum ex eis quae ipse vidi) arcum aliquem tam accurate dispertire, ut certi simus de « singulis divisionibus non erratum fuisse $\frac{1}{600}$ unciae. Quod si non possimus, necesse est « ut maneamus incerti, in arcu quolibet mensurato, saltem ad 5″; quicquid sibi persua- « dere in contrarium satagunt, qui nunquam ampla struxerint instrumenta, nec illorum « limbis gradus et graduum minutas partes manibus propriis inscripserint."

« Putari forte poterit, quod, ope cochleae limbum admordentis, accuratio tanta pos- « sit obtineri. Cui tamen haud utique fidendum duco; siquidem raro cochleae reperi- « antur quae non ab uno latere vel in una sui parte, revolutionibus plus arripiant, vel

« promoveant, quam ab altera, vel in alia aequali. Quod si cochleas haberemus, quarum striae nulla in parte magis ad axem inclinarentur quam in alia, cum tamen frictioni obnoxiae sint, et usu quotidiano terantur, tandem adeo corrumpuntur, ut diutius illis fidendum non sit. Quod cum, integri anni 1676 experientia, edoctus fui (in cochlea sextantis limbum admordente) desii arcuum mensuras per cochleae revolutiones aestimare; iisque solis divisionibus per lineas diagonales deinceps usus fui, quas semper optimas putaveram." . . . . . .

« Muralem hunc arcum post continuum 14 mensium laborem absolvi, fere exeunte aestate anni 1689; coepique observationes instituere circa sequens aequinoctium." . . . .

Sed praeter differentias 5″ et 10″ in *Polari*, divisionis errori adscribendas neque corrigendas, invenit alias easque crescentes, e luxatione arcûs oriundas, at facili negotio emendatas.

« Veruntamen cum, anno ineunte 1695, stellae polaris observationes omnes in unam synopsin collexissem, indeque errores ob muri subsidentiam (more mihi assueto) deduxissem; statim patuit, nec eos inter se convenire, nec cum erroribus ab observatis aliarum fixarum a vertice nostro distantiis deductis. Atque attente perpendens differentias eorum, quae ab observationibus stellae polaris deducerentur; animadverti, non aliunde has provenire posse, quam ex parallaxi (orbis annui telluris) sensibili in hac stella."

Narrat, quibus negotiis distractus et distentus fuerit.

« Interim observandi negotium non erat intermittendum; nollemque caetera interrumpi. Cupidus insuper eram prospiciendi, an sequentium annorum observationes confirmatam darent parallaxin quam ex antecedentibus collegeram, in polari stella notabilem." . . .

« Transcripsi mensium Septembris et Decembris observationes; easque protinus communicavi cum Caswello, 5 Februarii praeterito. Indeque manifesto ostendi, quod parallaxis orbis annui telluris sit in ea stella notabilis: quodque apparens diameter circuli, quem circa polum describit ea stella, major sit in mensibus Septembri, et Maio, quam in mense Decembri, uno minuto circiter."

Post repetitas longioris intervalli excusationes accedit ad observationes.

« De his autem porro monendum est. Quam ego (ad diem unum vel plures) non nisi unicam a vertice distantiam notaverim in sequentibus collationibus; ea tamen erat pluries repetita, singulis diebus indicatis, saltem bis terve aut etiam pluries; eamque (ut purimum) hic scripto notavi, quae erat omnium minima earum, quae in diario scriberentur. Quoniam in stellis observandis haud multum est errandi periculum (ab observatore bene cauto et saltem modice perspicaci) nisi in numerandis secundis 5″ aut 10″ in excessu, in iis fixis quae meridianum stringunt septentrionem versus a vertice. Atque tum quidem, a primitus descripto numero, raro discedit plus quam 5″, nisi ascensus vel descensus stellae in causa fuerit."

« Porro non hic exspectes, exhibitas esse distantias a vertice prout in instrumento (lu-

« xato) comparuere, una cum adscripta rectificandi methodo singulis vicibus adhibita, « (quod prius feceram in specimine ad Caswellum misso); quoniam id inutili foret tae- « dio, faceretque ut epistola in volumen crescceret. Sed eas hic exhibeo correctas, ut- « que forent compariturae, si murus (cui affigitur instrumentum) non subsidisset inae- « quabiliter."

Observationes jam sequentes in hoc scema contraxi:

Numerus observationis.	Tempus, stylo veteri.	Polaris a vertice Grenovicensi distantia.	Accessus ad polum intervallo proportionalis.	Distantia debita et observata a vertice.	Effectus parallaxeos in distantiam a polo.
1.	1689 Sept. 18	minima 36° 8′ 40″	+ 5″	36° 8′ 45″	25″
	1689 Dec. 9,15,17,21			36 9 10	
2.	1689 Dec. 1, 9	maxima 40 51 $\frac{55}{50}$	— $\frac{5}{10}$	40 51 $\frac{40}{45}$	40
	1690 Maj. 14			40 52 $\frac{20}{25}$	
3.	1690 Sept. 15	minima 36 8 55	+ 5	36 9 0	25
	1690 Dec. 3, 11			36 9 25	
4.	1690 Dec. 3, 13	maxima 40 51 $\frac{15}{20}$	— 5	40 51 $\frac{10}{15}$	30 35
	1691 Apr. 25			40 51 $\frac{40}{45}$	
5.	1691 Dec. 8, 16, 22	maxima 40 51 0	— $\frac{5}{10}$	40 50 $\frac{50}{55}$	35 40
	1692 Maj. 2, 3			40 51 30	
6.	1692 Sept. 14	minima 36° 9 40	+ 5	36 9 45	40
	1692 Dec. 4, 5			36 10 25	
7.	1692 Nov. 27, 61	maxima 40 50 $\frac{55}{60}$	— 5	40 50 $\frac{50}{55}$	30 25
	1693 Apr. 25			40 51 20	
8.	1693 Jul. 17	minima 36 9 55	+ 10	36 10 5	35
	1693 Dec. 9, 19			36 10 40	
9.	1693 Dec. 7, 19	maxima 40 50 30	— $\frac{5}{10}$	40 50 $\frac{20}{25}$	35 40
	1694 Maj. 5			40 51 0	
10.	1694 Sept. 22	minima 36 10 30	+ 5	36 10 35	20 25
	1694 Dec. 13, 21			36 10 $\frac{55}{60}$	
11.	1694 Dec. 13, 24	maxima 40 50 15	— $\frac{5}{10}$	40 50 $\frac{5}{10}$	35 40
	1695 Maj. 18, 19			40 50 45	
12.	1695 Aug. 1	minima 36 10 40	+ $\frac{5}{10}$	36 10 $\frac{45}{50}$	25 30
	1695 Dec. 3, 4			36 11 15	
13.	1696 Jan. 13	maxima 40 49 45	— 5	40 49 40	40
	1696 Maj. 8			40 50 20	
14.	1696 Jul. 14, 16	minima 36 10 55	+ 10	36 11 5	30
	1696 Dec. 2			36 11 35	
15.	1696 Dec. 2	maxima 40 49 25	— 5	40 49 20	45
	1697 Apr. 22			40 50 5	

Dein-

Deinceps ita pergit Flamsteadius:

« Manifestum est ex his quindecim factis collationibus observationum per continuos sep-
« tem annos factarum, quod stella polaris propius ad polum apparet mense Decembri, quam
« in mensibus Aprili, Maio, Julio, Augusto, vel Septembri, per quasi semissem unius
« minuti. Sed collationes factae in majoribus temporis intervallis, majorem videntur
« differentiam distantiarum a vertice exigere; in minoribus, minorem. Inter Sept. et
« Dec. reperitur parallaxis, quasi 25″ aut 30″; inter Dec. et Apr. quasi 30″ aut 35″:
« sed inter Jul. et Dec. vel Dec. et Maj. quasi 35″, 40″, aut 45″.

« Unde porro videatur maxima elongatio stellae polaris a polo mense Junii (quo non
« eam hactenus observavi) esse circiter 40″ aut 45″ minuta secunda; et diameter circuli,
« quem circa polum describit in aestate, major quam in hyeme 1′ 20″, aut 1′ 30″."

At nolit aliquot secunda urgere propter muri subsidentiam et instrumenti pravitatem. Pergit ad theoriam.

« Quod autem debeat stella polaris remotior a polo apparere, adeoque majorem circa
« polum describere circulum mense Junio quam Decembri, manifestum erit ex adjuncto
« schemate; ubi ⊙ designat solem, quasi in centro circumpositi orbis telluris IODR situm.
« Sitque I telluris locus in mense Junio, quando apparet in eadem longitudine cum polari
« stella; D telluris locus in Decembri, quando sol apparet in puncto huic opposito; sitque
« S stella polaris, unde ducantur (ad opposita loca telluris) rectae SI, SD: manifestum
« est, (ex ipso schematis intuitu,) quod angulus SIE (latitudo stellae polaris ab ecliptica
« in mense Junio) minor est quam SDE, (latitudo visa in Decembri) et proinde ejusdem
« declinatio minor est, et distantia à polo major, in mense Junio, quam in alio quovis
« anni mense, prout unanimi consensu omnium observationum praerecitatarum repertum fuit.

« Fieri potest ut suspicetur quis, exiguam nutationem axis telluris, (quae consequa-
« tur ex celebratissimi D. Newtoni prop. 66. *Prin. Phil. Nat. Math.* corol. 20)
« posse quadantenus efficere hanc mutationem apparentis a polo distantiae in polari stella.
« Perpendamus igitur, quem habitura fit effectum."

« Esto in utraque telluris repraesentatione praecedentis schematis, PX axis telluris,
« ÆQ aequator, cujus inclinatio ad planum eclipticae, seu angulus QD⊙, vel ÆI⊙,
« tunc erit minimus, quando tellus puncta tenet solstitialia, haud procul a conjunctione
« vel oppositione stellae polaris; sed angulus inclinationis axis terrestris ad eclipticam
« PDE = PI⊙ maximus; et proinde distantia stellae a polo maxima, quae ab hac nu-
« tatione fieri possit. Progrediente enim tellure a punctis solstitialibus I vel D versus
« aequinoctialia O vel R, angulus iste inclinationis axis aequatoris ad eclipticam (quan-
« tulacunque ejus sit variatio) minuitur quotidie, usque dum tellus pertigerit ad dicta
« puncta aequinoctialia, ubi minimus est: stellaque propterea polaris minus a polo
« distare debuerit (quam distiterit tempore solstitii hiberni), quantum est ipsa nutatio.

E

« E qua, propterea, differentiae, quas parallaxes in collationibus (nec immerito credo) « nominavi, originem ducere non potuere; cum stellam polarem haec nutatio polo magis « propinquam exhiberet circa aequinoctia, quam ad solstitium utrumque, quando, e « contrario, reperta fuerit magis ab eo distare mensibus Martii et Septembris, quam « circa solstitium hibernum."

« Si stellam polarem de die per telescopium meum videre licuisset, quando meridia- « num cum sole transiit, simplicem integramque parallaxin orbis telluris ad hanc stellam « DSI, et a nutatione separatam, habuissem."

Deinde mentionem facit stellarum australis latitudinis, sed harum observationes, propter refractionem incertiores visas, idcirco non profert. Sed vult alias stellas persequi, si fuerit otium. Post memoratas autem Hookii observationes, supra a nobis descriptas, ita pergit:

« Restat nunc, contra Ricciolum ostendendum, etiam Sirii altitudines variari a pa- « rallaxi. Stella haec in eadem fere longitudine est cum sole, et simul meridianum transit « circa medium Junii, quando minimam a vertice nostro distantiam habere debet; ei- « que opponitur circa medium Decembrem, quo tempore in meridiano a vertice distantiam « maximam (admissa parallaxi) obtineret."

Observatae autem hae sunt a vertice distantiae:

1689 Dec. 16	67°	45′	10″	1689 Maj. 23	67°	45′	10″
1690 Febr. 12, 15	67	45	$\frac{20}{25}$	1690 Jun. 16	67	44	50
1690 Mart. 14	67	45	30	1690 Sept. 19	67	45	15

sed deinceps nos monet, has observationes, e quibus possit duci parallaxis 30 secundorum, aliquantulum incertas esse propter negligentiam, refractionem, et locum stellae. Quibus animadversionibus adjicit has:

« Sed ego nihil video (ex eis quae nos possumus conjicere), quin sit pariter probabile, « quod parallaxis Sirii minor sit parallaxi stellae Polaris, quam quod sit major; non ob- « stante quod Sirius splendidior appareat, possitque inde supponi nobis vicinior."

« Verisimile enim mihi videtur, Deum, omnium conditorem, majorum corporum coe- « lestium moles longius a se mutuo remotas disposuisse, interspersis minoris molis corpo- « ribus; adeoque minorum stellarum aliquas propius a nobis abesse, quam quae viden- « tur maximae; majoremque subire posse parallaxin: puta, si Sirii diameter sit revera « decupla diametri Polaris stellae, sed in dupla distantia videbitur quintuplo latior, et « viginti-quintuplo plus luminis ad nos emittet; dum interim parallaxin habeat quasi « duplo minorem."

« Sed, utut sit; observationes meas, omni qua potui cura et diligentia peractas, hic « exhibui: videant alii, in quorum manus pervenerint, (modo sint negotio pares,) qui- « bus modis possint phaenomenis satisfacere. Ego non ero ultra sollicitus." . . . .

« Interim, non argumentis, sed observationibus, certandum est. Exstruant illi instru- « men-

« menta ampliora meis; accuratiores subtilioresque inscribant divisiones graduum et mi-
« nutorum, quam quibus ego utor; observationes instituant earundem stellarum, com-
« modissimis anni tempestatibus, unde veritas ipsis plene elucescet. (Grenovici ex Obser-
« vatorio Regio Dec. 20, 1698. Johannes Flamsteed.)"

Sed de Flamsteadio audiamus sententiam Bradleï (*):

« The observations of Mr. Flamsteed of the different distances of the pole star
« from the pole at different times of the year, which were through mistake looked
« upon by some as a proo of the annual parallax of it, seem been made with much
« greater care than those of Dr. Hook. For though they do not all exactly correspond
« with each other, yet from the whole Mr. Flamsteed concluded that the star was
« 35″ 40″ or 45″ nearer the pole in December than in May or July: and according to
« my hypothesis it ought to appear 40″ nearer in December than in June. The agree-
« ment therefore of the observations with the hypothesis is greater than could reasona-
« bly be expected, considering the radius of the instrument, and the manner in which
« it was constructed."

et sententiam Brinkleï (†):

« Flamstead's instrument, which he has described in his letter to Dr. Wallis, was
« a mural arch of 140°, by which he could observe all stars visible in his hemisphere,
« and observe below the pole all circumpolar stars that were not above $11\frac{1}{2}°$ from the
« pole. He deduced the index error of his instrument by observations of the pole star
« corrected for refraction; not at first considering any correction for parallax as neces-
« sary: but he soon found a correction necessary, which he attributed to the effect of
« parallax. In this he was singularly mistaken. The result of his observations was,
« that the diameter of the circle described by the pole star about the pole, was 1′ 20″,
« or 1′ 30″ greater in summer than in winter. This we now know to be the effect of
« the aberration of light. Thus Flamstead's observations give the maximum of aberration
« 20″, or $22\frac{1}{2}''$. The near argreement of this with Bradley's result is much greater than
« could have been expected from Flamstead's instrument; but the remarkable circum-
« stance is, that Flamstead should have been so much mistaken in his mathematical
« application; and that Wallis who interested himself much in the question of pa-
« rallax, dit not point out his mistake: it can only be attributed to the great age of
« Wallis, who was then in his 83rd year."

§ 8.

(*) *Phil. Trans.* 1728. LIV. 661.
(†) *Phil. Trans.* 1818. 301.

§ 3.

Observationes Flamsteadii in lucem prodiere anno 1699, eodemque anno discussae sunt a J. Cassinio Filio (*). Hic ita orditur:

« Les variations, que l'on avoit observées autrefois dans la hauteur de l'étoile polaire, « dont il est parlé dans le voyage d'Uranibourg, et dans les Memoires de l'Académie du « 31 Juillet 1693, avoient donné lieu d'examiner si elles ne venoient point de quelque « parallaxe que cette étoile pourroit avoir à l'égard de l'orbe annuel de la terre, sui- « vant l'hypothese de Copernic."

« Mais ayant trouvé que quelques observations s'y accordoient, et que d'autres y « étoient contraires, l'on se contenta de donner quelques conjectures sur ce qui pouvoit « en être la cause."

« M. Flamstead dans une lettre que M. Wallis a inserée dans le troisième tome « de ses Ouvrages, donné depuis peu au public, prétend conclure la parallaxe de l'é- « toile polaire de plusieurs observations qu'il a faites en diverses saisons depuis l'an 1689 « jusqu'en 1697. C'est ce qui nous a donné lieu d'y faire attention; et ayant vu que « ces observations s'accordent avec celles que l'on en a faites à l'observatoire, nous « avons ensuite examiné la méthode dont il se sert pour en tirer la parallaxe."

Breviter autem deinde recitato observationum eventu atque Flamsteadii conclusione, ita pergit:

« Pour voir si l'on peut tirer quelque conséquence de ses observations, il sera à pro- « pos d'examiner ce qui résulte de l'hypothese du mouvement de la terre, par rapport « aux étoiles fixes et aux poles apparents de la terre et de l'écliptique."

« Soit S le centre du soleil, IODR l'écliptique ou l'orbe annuel de la terre, dont le « diametre est ISD; I et D la terre en deux situations opposées du Cancer et du Capri- « corne, TCG ou HKF cercle perpendiculaire à l'écliptique ou colure des solstices dans « le globe de la terre, qui passe par le pole A ou B de la terre dont l'axe est DA, « dans une situation, et IB dans l'autre."

« Le point G ou F de l'écliptique, qui est le plus proche du pole boreal de la terre « A ou B, se rapporte au commencement du Cancer, et le point T ou H qui en est le « plus éloigné se rapporte au commencement du Capricorne. Si l'on éleve sur le plan « de l'orbe annuel, qui est celui de l'écliptique, les perpendiculaires DCE, SOM, IKL, « el-

(*) *Mémoires de l'A. R. d. S.* 1699. Ed. III. p. 80 et 177. Titulus est: *Reflexions sur une lettre de* M. Flamstead *à* M. Wallis, *touchant la parallaxe annuelle de l'étoile polaire, par* M. Cassini *le Fils.* 5 Decembre 1699.

« elles répresentent l'axe de l'écliptique, et déterminent dans le ciel le pole de l'éclip « tique, E, M, L à l'égard du soleil placé en S et de la terre en D et I. De même « si l'on tire du soleil S une ligne SP parallele a l'axe de la terre, et que l'on prolon- « ge les lignes DA, IB, qui répresentent l'axe du monde, elles déterminent dans le « ciel le pole du monde, N, P, Q, à l'égard du soleil en S, et de la terre en D et « en I; de sorte que supposant le soleil immobile, l'axe de l'écliptique tiré par le cen- « tre de la terre décrira par sa revolution annuelle le cercle EL, et l'axe de la terre « décrira le cercle NQ, qui dans la surface de la sphere se réduit à une courbe, de « sorte qu'une étoile supposée fixe comme en U se trouvera par cette révolution tantôt « plus proche, tantôt plus eloigné du pole apparent du monde."

« Soit donc dans la surface de la sphere P le pole de l'ecliptique, A celui du monde, « la ligne AP tirée par ces deux points répresentera un arc des colures du solstice de « $23^{d}\frac{1}{2}$. Le cercle BFD répresente la révolution annuelle du pole de l'ecliptique et le « cercle CEI la révolution annuelle du pole de la terre. L'étoile polaire se rapporte « présentement à 24^{d} 23′ des Jumeaux, a 5^{d} 37′ du commencement du Cancer. Ayant « donc fait l'angle DPS de 5 degrés 37 minutes, et tiré la ligne PS, l'étoile polaire est « dans cette ligne. Elle est aussi éloignée du pole de l'écliptique de 24 degrés. Ayant « donc pris PS de 24 degrés sur la ligne ASM, on aura l'étoile polaire en S."

« La terre est en Cancer lorsque le soleil est vû en Capricorne, ce qui arrive vers la « fin de Décembre et au commencement de Janvier, et alors dans les cercles décrits « dans la surface de la sphere par le mouvement annuel, divisés par signes, le pole de « la terre et du zodiaque sont aussi en Cancer. La terre et ses poles de l'écliptique et « de l'équinoxial sont en Capricorne, lorsque le soleil est vû en Cancer, ce qui arrive « vers la fin de Juin et au commencement de Juillet, d'où il suit que le complèment de « la latitude de l'étoile polaire au mois de Juin representé par SB est plus grand que le « complément de la latitude de l'étoile polaire au mois de Décembre représenté par SD, « c'est à dire que la latitude de l'étoile polaire est plus petite au mois de Juin qu'au « mois de Décembre."

« M. Flamstead conclud de là que la declinaison est plus petite au mois de Juin, « qu'en quelque mois de l'année que ce soit."

« Mais si l'on fait attention à la figure, l'on verra qu'il peut bien arriver que la lati- « tude de l'étoile soit plus petite dans un tems de l'année que dans l'autre, sans que « pour cela sa déclinaison suive la même regle. Supposons par éxemple que la terre « soit en Ariès, comme elle est au mois de Septembre, alors le pole apparent de l'eclip- « tique sera en Ariès dans le petit cercle BFD, et le pole du monde sera en Ariès dans « son petit cercle CEI. Quand la terre sera en Cancer, comme elle est à la fin de Dé- « cembre, les poles de l'ecliptique et du monde seront aussi en Cancer. Tirant donc de « l'é-

« l'étoile polaire S les lignes, SF, SD, elles représentent le complément de sa latitude, « et tirant du même point S les lignes SE, SI, elles représentent le complément de sa « déclinaison, d'ou l'on voit que SF complément de la latitude au mois de Septembre « est plus grand que SD complément de la latitude au mois de Décembre, quoique SE « complément de la déclinaison au mois de Septembre soit plus petit que SI complé- « ment de la déclinaison au mois de Décembre; ce qui n'est pas conforme à ce que « M. Flamsteed suppose."

« Pour trouver donc le lieu où selon l'hypothese du mouvement de la terre l'étoile « polaire doit être plus ou moins éloignée du pole, il faut tirer de S, par le centre A, « la ligne SOC, qui coupe le cercle CIE aux points O, C, SC sera la plus grande di- « stance de l'étoile polaire au pole, et SO la plus petite. On resoudra ensuite le trian- « gle spherique PAS, dans lequel l'arc PA distance entre les poles de l'écliptique et du « monde est connu de $23^d\ 29'$. L'arc PS complément de la latitude de l'étoile polaire, « est de $23^d\ 56'\ 50''$ et l'angle AP compris entre ces deux côtés a été pris de $5^d\ 37'$. « C'est pourquoi l'on trouvera l'angle PAS ou PAO distance du point O au point du Ca- « pricorne de $99^d\ 2'$. Le point O où le pole de la terre doit paroître le plus près de « l'étoile polaire, répond donc à 9 degrés d'Aries, et le point C où il en doit être le « plus éloigné a 9 degrés de Libra; et par consequent lorsque la terre est à 9 degrés « d'Ariès, c'est à dire à la fin de Septembre ou au commencement d'Octobre, la di- « stance de l'étoile polaire au pole doit être la plus petite qui soit possible; et lorsqu'elle « est à l'opposite à 9 degrés de Libra, c'est-à-dire à la fin de Mars ou au commence- « ment d'Avril, la distance de l'étoile polaire au pole doit être la plus grande; ce qui « ne s'accorde pas aux observations de M. Flamsteed, suivant lesquelles l'étoile po- « laire est à peu près dans la même distance du pole et du zenith au mois d'Avril et de « Septembre. L'on ne peut donc point conclure de ses observations la parallaxe annuel- « le de l'étoile polaire, puis qu'elle demanderoit une variation differente de celle qui « s'observe."

§ 9.

Sed non Cassinius solus contra Flamsteadium surrexit, verum et alii et Römerus. Hi ostenderunt, Flamsteadium graviter errasse, non in observationibus, quippe quae convenirent cum iis, quas inde a Picardi tempore specula Parisiensis suggessisset, imo his magis exactae essent habendae, sed in conclusione, quam in gratiam Copernici inde duxisset.

Flamsteadius silentio satis monstravit, se praeoccupatum fuisse, postea autem erro-

rem confessus est, et repeti voluit observationes (*); quo facto exemplo suo probavit, homines in scientia illustres graviter interdum at plerumque liberaliter errare.

Römerus autem ab anno 1692 ad annum 1710 Hafniae circa fixas fuit occupatus. Hujus labores retulit amicus Horrebovius (†); qui invenit inter scripta posthuma plagulam solutam sub hac inscriptione: *Terra mota, seu parallaxis orbis annui ex observationibus Sirii et Lyrae. Havniae annis* 1692 *et* 1693. Eâ haec continebantur:

« « Quaestio de terrae motu ad astronomiam proprie non pertinet, cum artis istius « « unicus scopus sit, omnium astrorum situs et motus investigare et determinare, prout « « nobis terricolis appareant: quod in hypothesi terrae quiescentis Tychonica, et terrae « « motae Copernicana eadem facilitate et certitudine obtinetur." "

« « Solos nihilominus astronomos competentes hujus quaestionis arbitros nemo negabit, « « qui uni corporum mundanorum distantiis et motibus metiendis invigilant. Certe mo- « « menta aliunde, quam ex illorum observationibus, deprompta dudum evilluerunt." "

« « Sed astronomi nostrorum seculorum praestantissimi dissentiunt; Tycho scilicet « « et Copernicus. Opinionum discrepantia authorum potius voluntatis, quam intel- « « lectui et argumentis adscribenda. Neuter eorum ab observationibus ad utriuslibet « « systematis electionem est coactus. Suus utrique manebit honos." "

« « Si, ut verisimile est, credamus, Copernicum indagandis motibus unice intentum « « inventis suis acquivisse; nulla habita vel Theologorum, vel Philosophorum opinionum « « ratione: Tychonem vero in conciliandis coeli phaenomenis cum recepta tam ab « « erudito, quam vulgari orbe, sententia cum non poenitendo successu astronomiae « « suae laborasse; cum utraque hypothesis authoris sui intentioni et proposito conve- « « niens sit, istam dicere licet audaciorum, hanc humaniorum; illam ab antiquis hau- « « stam, hanc authori suo propriam; utramque omnibus hucusque factis syderum ob- « « servationibus aptatam, omnibus eorum subducendis calculis accommodam." "

« « Quamvis astronomo idem fit, an terra cum reliquis planetis solem quiescentem am- « « biat, vel an sol motu annuo satellitium illud planetarium circum terram circumferat; « « physicos nihilominus, et naturalium rerum curiosos perenne occupavit desiderium « « cognoscendi, utro horum duorum modo corpora illa sint a summo Creatore ad mo- « « tum et quietem ordinata." "

« « Post consumptam omnem inquisitionis hujus operam in ratiociniis a terrestrium cor- « « porum gravitate et motu desumptis, eo est deventum, ut nulla superesse videatur « « via, certo experimento adserendi motum terrae, nisi per fixarum parallaxes." "

« « Quam

(*) Lalande, *Astronomie*, art. 2775.
(†) In *Basi Astronomiae*, p. 61.

« « Quam res illa sit difficilis indagationis, facile apparet ex subtilissimis exercitatorum « « astronomorum observationibus maximo labore in eum finem vel institutis, vel ad « « examen revocatis, jam per integri seculi decursum, sine aliquo extra dubitationis « « aleam posito successu, quod ego sciam.""

« « Ipse et Hevelii et meis ipsius observationibus trutinandis inhaerens saepe minu- « « tum unum aut alterum parallaxi huic me lucrifecisse ratus, semper offendi in obser- « « vationum ab aliis habitarum circumstantiis et collatione, quod plenam certitudinem « « impediret; et in propriis satis conscius eram incertitudinis, quae ex instrumentorum « « imperfectione proveniebat."""

« « Interjectis aliquot annis nactus commoditatem instrumentum in domo mea statuendi, « « intermissum hoc negotium denuo resumpsi; anno scilicet 1692 et 1693 meliori cum « « successu, ut opinor. Sed maximarum primae magnitudinis stellarum parallaxin cum « « intra minutum unicum consistere compererim, serias de illa publice communicanda « « cogitationes in alias occasiones distuli, ut solet fieri observatoribus, quibus semper « « restat, quod imperfectum perficere desiderent, antequam se publico committant."""

« « Verebar, ut par erat, in tantillae rei sensus fere fugientis prosecutione operam « « meam vel contemptui, vel diffidentiae exponere. Duobus verbis possem dicere, me « « invenisse summam parallaxis duplicatae Sirii simul et Lyrae excedere minutum pri- « « mum, et non pertingere ad sesquiminutum: scilicet non esse nullam, sed minimam. « « Quod perinde est, ac si dicerem, me lineam quandam 10000 partium recte mensu- « « ratam post sex mensium spatium invenisse unâ particulâ $\frac{1}{10000}$ minutam. Et cum in « « tantillo omnium maximi in mundo negotio versetur, quis fidem habebit asserenti?"""

« « Supponimus hic Lyram et Sirium esse in eadem circiter a sole orbis annui centro « « distantia, quod quidem a verisimilitudine non plane alienum, cum utrumque sydus « « insignis sit magnitudinis prae omnibus, quae ipsis sunt vicinae in distantia 60 gra- « « duum; quod tamen tanquam compertum asserere non licebit, siquidem sparsa in « « coelo astra ejusdem apparentis magnitudinis et fulgoris admodum irregulari ordine « « disposita conspiciantur: imo plurima ejusdem claritatis sibi sint vicinissima, quod « « non accideret, si apparens magnitudo certum esset distantiae argumentum."""

« « Cum vero clariores et majores universim parvo existant numero, exiles et obscu- « « riores maximo et infinito, non dubitari potest, quin majorum raritas in genere pro- « « pinquitatem eorum arguat; perinde ac in diversae magnitudinis floccis niveis caden- « « tibus tranquillo aëre, propinquos nobis raros et magnos, distantes vero minutos et « « confertos observamus."""

« « Sed si vel maxime alteram harum fixarum, exempli causa Lyram, supponamus mul- « « to remotiorem a nobis, quam Sirium, imo tam remotam, ut nullam habeat paral- « « laxin, nihil inde veritati propositionis nostrae decedit, in qua saltem contendimus,

« « dari parallaxin annuam in fixis, sive illa uni solum sit tribuenda sive inter utramque « « distribuenda.""

« « Si quando alia methodo, quam illa, quam hic adhibuimus, in alterutrius statum « « inquirere licuerit, quod in Lyra non desperamus; tum demum patebit, quid ex jam « « inventa parallaxi sit adsignandum alteri.""

« « Hac data occasione, ratio erit reddenda, quamobrem nullam hic faciam mentio- « « nem declinationum harum duarum fixarum, quas tamen observatu faciliores esse « « constat, quam ascensiones rectas, et ut est mei instrumenti status, facilius et cer- « « tius per illud dijudicantur 3 secunda in altitudinibus meridianis, quam dimidium « « secundum temporis, seu $7\frac{1}{2}$ secunda in adscensione recta per horologia.""

« « Sed de altitudinibus non perinde certus reddebar tam ob refractionum varietatem, « « quam ob aliam nondum liquido perspectam causam: scilicet per hos duos annos, « « quemadmodum et alias, expertus sum, esse quandam in declinationibus varietatem, « « quae nec refractionibus nec parallaxibus tribui potest, sine dubio ad vacillationem « « aliquam poli terrestris referendam, cujus me verisimilem dare posse theoriam obser- « « vationibus munitum spero.""

« « Sed cum talis poli vel axis terrae vacillatio nullam vel insensibilem in ascensiones « « rectas inducat hallucinationem, et, quae circa illam vel observavi vel commentatus « « sum, nondum ad votum sint perfecta, nolui in re liquida dubiis vel scrupulosis de- « « clinationum uti testimoniis.""

« Hactenus" ita pergit Horrebovius « omnia videntur eodem calamo, eodemque « atramento, adeoque et eodem tempore scripta; et arguit quidem ipsius opusculi hu- « jus imperfecti titulus collatus cum articulis 150 et 157 omnia scripta esse anno 1693. « Et praeterea, si post eum haec scripsisset annum beatus author, utique plures pro « annis sequentibus observationes in promptu fuissent, quarum testimonia citare potuis- « set; nam certum est, omnibus annis circa aequinoctia diligenter in observatorio do- « mestico observatas esse duas fixas, Sirium et Lyram."

« « Instrumentum erat ad sensus perfectum medio Martio 1691. Sed ante Februarium « « 1692 de ejus aberrationibus non eram certus. Exinde jam decimo anno in statu et « « usu est particulis suis et situ omnino invariatum." Clare patet haec scripta esse anno « 1702, sequentia scripta sunt alio atramento."

« « Sufficit axem rotundum in polis firmissimis muro solido infixis aequaliter revolvi; « « tubum fere esse in meridiano; et exactissime ad eadem puncta in revolutione reverti: « « horologia per 24 horas sibi constare: observationem transitus fixae determinari posse « « intra errorem dimidii secundi. Si, antequam haec edantur, hanc ipsam observatio- « « nem Sirii et Lyrae licitum fuerit repetere, videbitur, ecquid post horum octo anno- « « rum decursum instrumento acciderit.""

« « Mi-

« « Mihi quidem nullus restitit scrupulus, nisi ille unicus: horologia, quamvis recte « « post elapsas 24 horas se habentia, aliquid pati posse per noctium dierumque vicissi- « « tudinis, scilicet aliter incedere noctu, aliter interdiu. Sed et hoc dubio me vel cer- « « tis experimentis liberatum asserere possum; quod tamen nunquam ultra secundum « « unicum mihi est oblatum." "

« « Multa sunt, quae impediunt, quo minus omnia in hunc tractatum referre possim, « « quae ad meam liberandam fidem in promptu sunt; taedio fierem Lectori, si omnia; « « neglectui, si nihil ad rei confirmationem afferrem. Media conabor incedere via, « « maxime necessaria media observatoria delineando et indicando; ipsas observationes « « ex commentariis meis exscribendo; modum ratiocinii quam brevissime subjungendo, « « nonnullam ab harum rerum expertis gratiam exspectans." "

« « Prop. I. Supposita parallaxi orbis annui in fixis, distantiae Sirii et Lyrae per « « diem minores sunt, quam per noctem." "

« « Prop. II. In Martio et Aprili nocturna distantia numeratur a Sirio ad Lyram: « « diurna a Lyra ad Sirium. Et in Septembri et Octobri nocturna a Lyra ad Sirium: « « diurna a Sirio ad Lyram." "

« « Prop. III. Inventae differentiae diurnarum et nocturnarum distantiarum (interval- « « lorum in tempore) sunt duplum parallaxis." "

« « De quantitate motus fixarum, seu aequinoctiorum anticipatione nimis hic solicitum « « esse non oportet, cum tantilli ad has nostras observationes intersit, ut vel sine damno « « omitti ejus consideratio posset. Nihilominus, ne hic aliquis scrupulus relinquatur, « « adoptabimus eorum sententiam, qui annis 71 gradum confici statuunt, unde inves- « « tigabimus, quid fixis nostris ob illum motum quotannis accidat in ascessione recta. « « Promovetur nimirum in ascensione recta

« « Lyra centum annis	50′	53″
« « Sirius eodem tempore promovetur	68	29
« « Ergo Sirius a Lyra intra centum annos promovetur	17′	36″
« « Quae differentia in tempore facit	1	10

« « Cujus pars centesima pro uno anno vix $\frac{3}{4}$ unius secundi conficit, quod in singulis se- « « mestribus, quibus nostra ratiocinia concluduntur, omnino est insensibile. Vel accu- « « rata 1 min. 10 sec. temporis resolvuntur in minuta tertia 4200, quae per 100 divisa « « dant pro singulis annis 42 tertia, id est pro sex mensibus 21 tertia, quibus promove- « « tur ascensio recta Sirii prae Lyra." "

« Ex proxime praecedentibus clare patet, beatum Roemerum intendisse parallaxin « orbis annui demonstrare tantum ex observationibus Sirii et Lyrae in observatorio do- « mestico habitis, quae certe abunde suffecissent. Ex ultimis vero verbis § 161. disci- « mus,

« mus, ipsum de editione demonstrationis tandem serio cogitasse, atque hos quinque « articulos ab ipso scriptos esse anno demum 1710, qui annus ipsi fuit emortualis. Cum « vero eodem anno vitam cum morte commutaverit die 19 Septembris, non ad votum « ipsi licitum fuit circa aequinoctium autumnale repetere hanc ipsam observationem Sirii « et Lyrae, quod se ante editionem desiderare innuit. Scilicet nihil excellenti Astrono- « mo satis erat, ut rem suam extra omnem dubitationis aleam poneret. Observaverat « ab anno 1692 usque ad 1702 ultra integrum decennium, atque observationes semper « indissolubili nexu parallaxin monstrare compererat. Deinde observaverat per integrum « octennium ab anno 1702 usque ad 1710, confirmata ulterius spe boni successus. « Nunc cupit videre, ecquid instrumento contigerit. At instrumento nihil accidisse, « sed in eodem prorsus statu mansisse, mihi circa Pentecosten anni 1711 asseverabat ip- « sius in professione successor; quod vero invariatum fuerit ultra aequinoctium autumnale « ejusdem anni ipse expertus sum, collatis inter se observationibus in eodem observatorio « ab alio habitis."

« Stylus et ordo beati Authoris adeo nativus est atque ingenuus, tantamque prae se « fert Authoris diligentiam, tot cautiones, adeo solicitum et circumspectum animum, ut « fides ipsi habenda videatur etiam sine testibus ajenti. Necessaria media observatoria, « ex promisso § 163, delineata dedit Tab III et IV. Methodum observandi morte « praeventus non indicavit quidem, aut exposuit, quem nos defectum supplevimus ut- « cunque capitibus praecedentibus. Modum ratiocinii, adjecta figura, satis luculenter « docuit § 164. Sed observationes ex commentariis suis non adscripsit, quod abunde « fecisset; si adhuc per mensem unum aut alterum ipsi valetudine et vita frui licuisset. « Hunc ego defectum suppleturus depromam ex commentariis ejus locupletissimis eas ob- « servationum Sirii et Lyrae collationes, quas pagellae Copern. tr. mei non capiebant, « ab anno 1705 usque ad 1711 inclusive: namque ex observationibus ab anno 1692 us- « que ad 1702 ipsum beatum authorem parallaxin orbis annui deduxisse ex tota disser- « tatione, imprimis § 160, clarum est. (*Sed quid audio! Tumultus hominum in pla- « teis cursitantium et clamantium! Sonitus fistularum, tympanorum, campanarum, « etc. Eheu! incendium ultra modum vires et incrementa sumens!*) Die 20 Octob. « 1728, hor. 7 vespert."

Hoc loco episodium inseritur revera tristissimum de incendio turris astronomicae, quo Römerianae et Horrebovianae pleraeque observationes periere. Caeterum novi nil affertur, quod non contineat *Copernicus Triumphans;* sed historica exhibentur quaedam et literaria. Ille mox citabitur: haec non pertinent ad locum nostrum. Interim haud praetermittendae sunt tamen litterae, quas Flamsteadio dedit Roemerus.

« Reddidit Dominus Roemerus § 157 rationem, quam ob rem in demonstratione « pa-

« parallaxeos orbis annui nullam faciat mentionem declinationum Sirii et Lyrae. Dicit « nimirum per annos 1692, 1693 sese expertum esse quandam in declinationibus varie- « tatem, quae nec refractionibus nec parallaxibus tribui posset, sine dubio ad vacillatio- « nem aliquam poli terrestris referendam, cujus sese verisimilem dare posse theoriam « observationibus munitam sperat."

« Proinde dum oculos in declinationes polaris pro demonstranda parallaxi orbis annui « intendit Clarissimus Flamstedius, Roemerus a fixarum declinationibus in ista in- « quisitione abstinuit, effugiturus ita parallogismum, in quem inauspicato incidit Flam- « stedius. Cautior omnino praevidit Roemerus, quod dicit Celeb. Cassinus, Mem. « Acad. Reg. Scient. Paris. anni 1717, pag. m. 338. « Il est souvent dangereux de se « « prévenir en faveur de quelque systême, on rejette comme absurde tout ce qui y est « « contraire, on prend les moindres apparences pour des preuves solides; et c'est peut- « « être un des plus grands obstacles pour faire de nouvelles decouvertes etc. "'"

« Hinc statim dissentiebat Roemerus a demonstratione Flamstediana, sine dubio non- « dum cognita illa sententia Cassiniana, quae legitur Mem. Acad. Reg. Scient. Paris. « anni 1699, pag. edit. Parisiensis 177, seq. Quare ad Flamstedium dabat episto- « lam, cujus sensum dedimus Copern. tr. § 8; cujusque nunc ex beneficio Domini « Consiliarii Status Thomae Bartholini integrum exemplar exhibere possumus: tem- « pus, quo scripta sit, non notatur, sed certum est, illam scriptam esse aut anno 1701, « aut nonnihil ante. Ita vero habet:

« « Vir Celeberrime Domine Flamsted.

« « Plurimum Tibi debeo, quod per literas mihi per Generalissimum D. nuper traditas, « « quamvis initio Maji exaratas, et affectum testari, et observationes Tuas circa paral- « « laxin polaris mecum communicare volueris. Summam illam humanitatem Tuam re- « « liquis a Te sumptis beneficiis annumeratam grata semper memoria, si aliter non pos- « « sim, recolendam censebo. Temporis angustia mihi jam non permittit aliquid ex « « meis rebus Te dignum rependere. Nec argumenti a Te in epistola illa propositi sub- « « tilitas, observationum et ratiociniorum varietas perlectione penfunctoria ita potue- « « runt perpendi, et comprehendi ab animo aliis rebus jam forte intento, ut illa docto « « aliquo responso, et merita gratulatione possim prosequi. Cui tamen officio non « « dcero, quam primum mihi fuerit integrum. Fateri liceat, me inspectione paginae « « 706 incidisse in difficultates, quae cogunt me in aliud tempus has cogitationes dif- « « ferre, usque dum vel ipse ejusmodi nodis solvendis aptior fiam, vel Tua humanitas « « aliqua explicatione adjutum eat; quod facili opera praestabis, quando meae haesi- « « tationis momenta cognoveris. Scilicet effectus parallaxis orbis annui in stella polari « « mihi videtur longe alius futurus ac Tua indicant observata: nam mensibus Decembri

« « et Junio nulla meo judicio debet esse distanciarum a polo differentia, tota parallaxi « « redundante in ascensionem rectam, seu transitus per meridianum, sed Martio et « « Septembri maxima, cum in Septembri ejusmodi distantia fit omnium minima, in « « Martio vero maxima; nec aliter istud negotium meo imaginandi modo licuit conci- « « pere, quamvis a Tuo schemate ejusque explicatione satis liquidâ contraria deduci « « videantur. Ipse facile videbis, an res ista clariore indigeat deductione, quam ut « « mecum communicare velis impense oro. Interea operam dabo, ut literae Tuae, « « quibus me posthac dignatus fueris, me inveniant ad commercii hujus literarii munia « « paratiorem, et materiis astronomicis instructiorem. Tibi, Domine, prosperitatem « « voveo, et omnia obsequia sincere polliceor; Deus Te Tibi, Tuis et Publico conser- « « vet! Vale." "

§ 10.

At Cassinius; qui paulo ante Flamsteadium jure suo refutaverat, anno 1715 visus sibi est detexisse parallaxin aliquot secundorum in Sirio. Conaminis autem hujus historiam et tanquam conspectum Academiae subjecit anno 1717 (*).

Memorat incunabula scientiae, quae coelum Atlantis imponerent humeris. Enimvero:

« A mesure, que nos connaissances augmenterent, à mesure les étoiles parurent s'é- « loigner de nous. On rejetta l'opinion de ceux, qui croyoient que le soleil se couchoit « tous les jours dans la mer oceane, et qui (au rapport de Possidene cité par Strabon) « assuroient, que vers les côtes d'Espagne on entendait le bruit qu'il faisait en se plon- « geant dans la mer et on plaça le soleil à une distance de la terre assés grande, pour « qui'il ne fut point sujet à de pareils accidens."

Deinde sphaeram memorat octavam, hominumque de tellure, centrum mundi et principatum obtinente, opiniones praejudicatas atque superbas, a quibus sese immunem esse profitetur. Jam pergit:

« On ne peut guère séparer la considération de la grandeur des étoiles fixes de celle « de leurs distances puisque ces deux connaissances sont si étroitement unies ensemble, « que l'une etant determiné l'autre en resulte necessairement."

Sed magnitudo observatu difficilis est. Reliquis autem methodis praefert comparationem fixarum cum planetis.

Elegit Sirium. Usus est tubo 34 pedum, cujus objectivum operculo tegit, ut apertura ro-

(*) *Mémoires de l'Académie*, 1717. p. 216. Titulus est: *De la grandeur des étoiles fixes, et de leur distance à la terre.* Par M. Cassini. 13 *Novembre* 1717.

rotunda $1\frac{1}{2}$ pollicum maneret: quo facto Jovis discus apparuit decuplex Sirii, qui, cum ille esset 50″, repertus est 5″.

Jam hoc unum superest, ut distantiam cognitam habeat! sed hic labor est! Ergo, hypotheseos primae loco, non ultra Saturnum a terra dimovet Sirium, invenit diametrum Sirii = $2\frac{1}{3}$ diametris telluris. Hypothesis altera est, Sirium magnitudine aequandum esse soli, invenit igitur Sirii distantiam = 3,840000 diametris telluris.

Sed fixae inferiorum classium non minores sed distantiores censendae sunt. Itaque harum distantia captum superat humanum. Sed vel sic etiam systema Copernicanum longe majores desiderat astrorum distantias. Jam parallaxin annuam explicat.

« Il resulte de la, que connoissant la distance du soleil à la terre, si l'on peut dis-
« cerner dans la situation d'une étoile fixe quelque variation d'une saison de l'année à
« l'autre, causée par le mouvement de la terre autonr du soleil, on aura la distance
« de cette étoile à la terre et que connoissant son diamètre apparent, on aura aussi sa
« grandeur veritable.

« Cette recherche est d'autant plus importante, que si l'on pouvait parvenir à établir
« la parallaxe de l'orbe annuel, on aurait une preuve solide du mouvement de la terre,
« au lieu que cette parallaxe étant nulle ou insensible on en tire un des plus forts argu-
« mens contre ce mouvement, à cause de la prodigieuse distance des étoiles fixes et de
« leur enorme grandeur, qui en résulte."

Porro conamina memorat anteriora, quibus suum subjungit curis novis institutum. Rursus in hoc genere observationum elegit Sirium: 1) quia splendore suo etiam coram sole conspicuus est; 2) quia verosimiliter est inter magis vicinas; 3) quia prope colurum solititiorum situs est, ubi latitudinis variatio e motu terrae oriunda, ferme aequalis est observandae variationi declinationis; quod secus erat in *polari* a Flamsteadio observata; 4) quia declinationis annua variatio admodum exigua est.

Adhibuit tubum 3 pedum, instructum micrometro, cujus fila quatuor in centro sub angulo 45° semet secabant. Tubus rotundus utrimque duobus quadratis orichalcineis includebatur, adfixis alidadae ferreae, quae admota erat quadranti murali sex pedum, jam per 30 annos fixo et egregie stabili.

Ineunte Aprili 1714 tubus ita figebatur, ut Sirius culminans centrum transiret. Per 15 menses constanter observavit stellam, cujus altitudinem paululum quidem minui augerique vidit, sed tantillum tamen, ut nunquam non tegeretur a filo horizontali, cujus crassities, aequalis stellae diametro, 5″ aut 6″ aestimata est.

Jam vero primum, stella anno praeterlapso in locum reversa pristinum probat tubi stabilitatem. Deinde ad examen revocandae sunt oscillationes, quas subierit.

1714.	Aprilis 20,	Sirius radit fili marginem superiorem.
	Maji 15,	transit supra mediam fili crassitiem.
	Junii 6,	transit per mediam fili crassitiem.
	Junii 27,	transit infra mediam fili crassitiem.
	Julii 9,	radit fili marginem inferiorem.
	Octobris 5,	transit per centrum.
	Decembris 29,	radit marginem superiorem.
1715.	Januarii 18,	transit per centrum.
	Martii 27,	radit marginem superiorem.
	Aprilis 1,	transit paululum supra marginem.
	Junii 7,	transit paululum infra centrum.
	Junii 29,	radit filii marginem inferiorem.

Hae oscillationes autem ita cum theoria conveniunt, ut exeunte Junio declinatio minor esse debuerit, quam exeunte Decembri, sicuti observatum est.

Enimvero variationes istae tribuine possunt refractionis variationi? Refractio hyemali tempore major sit, quam aestivo, necesse est; stella revera altior, in tubo depressior. Hunc effectum indicat 1715 Januarii 18, qui fuit dies maximi frigoris heymalis. Reliquae autem observationes huic explicationi adversantur: imo tota hac refractionis variatae quantitate augenda est differentia observata, ut parallaxis orbis annui invenias. Sed ita sumimus conditioni cuidam aeris extraordinariae hos effectus tribui non posse.

Cassinius ergo statuit, parallaxin Sirii esse 6″ et inde distantiam hujus stellae et magnitudinem supputat.

§ 11.

Protinus refutat Cassinum Halleius (*).

Initio cum fide exhibet methodos, observationes, conclusiones Gallicas. Tum ita pergit:

« But before this obtain a full assent, it may not perhaps be amiss to enquire whe-
« ther the suppos'd visible diameter of Sirius, were not an optick fallacy, occasioned by
« the great contraction of the aperture of the object glass. For we all know that the
« diameters of *Aldebaran* and *Spica Virginis* are so small, that when they happen to
« immerge on the dark limb of the moon, they are so far from loosing their light gra-
« dual-

(*) *Phil. Trans.* 1720. p. 1. Titulus est: *Some remarks on a late essay of* Mr Cassini, *wherein he proposes to find, by observation, the parallax and magnitude of Sirius.* By Edmund Halley, L. L. D. R. S. S.

« dually, as they must do, were they of any sensible magnitude, that they vanish at « once with their utmost lustre; and emerge likewise in a moment, not small at first, « but at once appear with their full light, even tho' the emersion happen very near the « cusp; where, if they were four seconds in diameter, they would be many seconds of « time in getting entirely separated from the limb. But the contrary appears to all « those, that have observed the occultations of these bright stars. And tho' *Sirius* be « bigger than either of them, yet he is by far less than two of them; and consequently « his diameter to theirs is less than the square root of 2 to 1, or than 14 to 10; « whence, in Mr. Cassini's excellent 36 foot glass, those stars ought to be about four « seconds in diameter; and they wohld undoubtedly appear so, if viewed after the same « manner; whereas we are aliunde certain, that they are less than one single second in « diameter. The great strength of their native light, forming the resemblance of a bo- « dy, when it is nothing else but the spissitude of their rays."

« As to the other part of the argument, that the alteration of the declination of « *Sirius*, on the score of the access of the earth in Decembre, and its recess in June, « amounts to 6 seconds; I can only remark, that besides that a radius of 3 feet, as it « seems that made use of was no more, is somewhat too small for so extremely nice an « observation, 6″ being subtended by the $\frac{1}{1000}$ part of an inch, some of the observa- « tions before recited do plainly shew, that the refraction of the medium did intermix « with those differences that might be occasioned by the parallax."

« But the principal objections against the conclusion of this argument, seems to be, « that the meridian altitude of *Sirius* at Paris being under 25 degrees the ordinary refrac- « tion of the star is 1′ 55″ or 115 seconds; and the barometer rising and falling above « two inches in thirty, shews that the density of the air, on that score, may be a 15 th « part more at one time than another. Whence the refractions being always proportio- « nal to the density of the medium, as we have all seen it often demonstrated by Mr. « Hawksbee both in vacuo and in a doubly and trebly condensed air, it is plain that « in that altitude the refraction of a star may differ about 7 or 8 seconds, or the 15 th « part of 115″, which is more than the whole parallax supposed to have been ob- « served.

« It were to be wish'd that Mr. Cassini would please to try this matter by the « *Lucida Lyrae*, instead of *Sirius*, which, tho' somewhat less than him, is as near « to the solstitial colure, and has much greater latitude, being but 28° from the pole « of the ecliptick, whence its parallax would be so much greater; and being at Paris « within 10° of the zenith, the grand objection of the difference of refraction, would « be almost wholly removed."

Ad haec Baillius animadvertit (*), priorem Hallei animadversionem, quae est de magnitudine stellarum, confirmari observatione curiosissima occultae *Virginis* γ duplicis.

§ 12.

Ventum est ad Bradleium, quem reverentia quadam prosequi decet. Sed ab initio ordiendum est (†).

Molynucius idem ille, cui parallaxeos res a Wallisio tam cordialiter erat commendata, etsi non secutus methodum ab illo propositam, nihilominus determinandae parallaxeos laborem aggressus est. Qua in re quo melius versaretur, Bradleium amicum videtur consuluisse, atque rogasse, ut hic, qui Wansteadiae habitaret, identidem Kiobam veniret, observationesque secum institueret.

Propositum initio hoc sibi habuere, ut verificarent et confirmarent observationes, quas Hookius ante hos 50 annos publici juris fecisset. Viderunt enim eas istiusmodi esse, ut magis ex his eventus veritas, quam ex antecedentibus omnibus cognitis exspectari potuisset. Ita scribit autem amico Halleio:

« Sir! You having been pleased to express jour satisfaction with what I had an op-
« portunity sometime ago, of telling jou in conversation, concerning some observations,
« that were making by our late worthy and ingenious friend, the honorable Samuel
« Molyneux Esquire, and which have since been continued and repeated by my self,
« in order to determine the parallax of the fix't stars; I shall now beg leave to lay
« before jou a more particular account of them.

« Before I proceed to give you the history of the observations themselves, it may be
« proper to let jou know that they were at first begun in hopes of verifying and confir-
« ming those, that Dr. Hook formerly communicated to the publick, which seemed
« to be attended with circumstances that promised greater exactness in them, than could
« be expected in any other, that had been made and published on the same account.
« And as his attempt was what principally gave rise to this, so his method in making
« the observations was in some measure that which Mr. Molyneux followed. For he
« made choice of the same star, and his instrument was constructed upon almost the
« same principles. But if it had not greatly exceeded the Doctors in exactness, we
« might

(*) Bailly l. l. II. 658, qui citat *Mémoires de l'Académie*, 1720. p. 141.

(†) *Phil. Trans.* 1728. p. 637. Titulus est: *A letter from the Reverend* Mr. James Bradley, *Savilian Professor of Astronomy at* Oxford *and F. R. S. to* Dr. Edmond Halley, *Astronom. Reg. etc. giving an account of a new discovered motion of the fix'd stars.*

« might yet have remained in great uncertainty as to the parallax of the fixt stars; as « jou will perceive upon the comparison of the two experiments.

« This indeed was chiefly owing to our curions member, Mr. George Graham, to « whom twe lovers of astronomy are also not a little indebted for several other exact « and well-contrived instruments. The necessity of such will scarce be disputed by « those that have had any experience in making astronomical observations; and the in- « consistency, which is to be met with among different authors in their attempts to de- « termine small angles, particularly the annual parallax of the fix't stars, may be a suf- « ficient proof of it to others. Their disagreement indeed in this article, is not now so « much to be wondered at, since I doubt not, but it will appear very probable, that « the instruments commonly made use of by them, were liable to greater errors than « many times that parallax will amount to.

« The success then of this experiment evidently depending very much on the accurate- « ness of the instrument that was principally to be taken care of. In what manner this « was done, is not my present purpose to tell you; but if from the result of the ob- « servations which I now send you, it shall be judged necessary to communicate to « the curious the manner of making them, I may hereafter perhaps give them a parti- « cular description, not only of Mr. Molyneux's instrument, but also of my own, « which hath since been erected for the same purpose and upon the like principles, « though it is somewhat different in its constuction, for a reason jou will meet with « presently.

« Mr. Molyneux's apparatus was compleated and fitted for observing about the end « of November 1725, and on the third day of December following the bright star in the « head of *Draco* (marked γ by *Bayer*) was for the first time observed, as it passed « near the zenith, and its situation carefully taken with the instrument. The like ob- « servations were made on the 5th, 11th, and 12th days of the same month, and there « appearing no material difference in the place of the star, a farther repetition of them « at this season seemed needless, it being a part of the year, wherein no sensible al- « teration of parallax in this star could soon be expected. It was chiefly therefore cu- « riosity that tempted me (being then at *Kew*, where the instrument was fixed) to « prepare for observing the star on December 17th, when having adjusted the instrument « as usual, I perceived that it passed a little more southerly this day, than when it was « observed before. Not suspecting any other cause of this appearance, we first conclu- « ded, that it was owing to the uncertainty of the observations, and that either this or « the foregoing were not so exact as we had before supposed; for which reason we « purposed to repeat the observation again, in order to determine from whence this « difference proceeded; and upon doing it on December 20th, I found that the star « pas-

« passed still more southerly than in the former observations. This sensible alteration « the more surprized us, in that it was the contrary way from what it would have « been, had it proceeded from an annual parallax of the star. But being now pretty « well satisfied, that it could not be entirely owing to the want of exactness in the ob- « servations; and having no notion of any thing else, that could cause such an appea- « rent motion as this in the star; we began to think that some change in the mate- « rials, etc. of the instrument itself, might have occasioned it. Under these apprehen- « sions we remained some time, but being at length fully convinced, by several trials, « of the great exactness of the instrument, and finding by the gradual increase of the « stars distance from the pole, that there must be some regular cause that produced it; « we took care to examine nicely, at the time of each observation, how much it was: « and about the beginning of March 1726, the star was foumd to be 20″ more sou- « therly than at the time of the first observation. It now indeed seemed to have arrived « at its utmost limit southward, because in several trials made about this time, no sen- « sible difference was observed in its situation. By the middle of April it appeared to « be returning back again towards the north; and about the beginning of June it passed « at the same distance from the zenith as it had done in December, when it was first « observed.

« From the quick alteration of this star's declination about this time (it increasing a « second in three days) it was concluded, that it would now proceed northward, as « it before had gone southward of its present situation; and it happened as was con- « jectured: for the star continued to move northward till September following, when « it again became stationary, being then near 20″ more northerly than in June, and no « less than 39″ more northerly than it was in March. From September the star retur- « ned towards the south, till it arrived in December to the same situation it was in « at that time twelve months, allowing for the difference of declination on account of « the precession of the equinox.

« This was a sufficient proof, that the insrument had not been the cause of this ap- « parent motion of the star, and to find one adequate to such an effect seemed a diffi- « culty. A nutation of the earths axis was one of the first things that offered itself upon « this occasion, but it was soon found to be insufficient: for though it might have ac- « counted for the change of declination in γ *Draconis*, yet it would not at the same « time, agree with the phaenomena in other stars; particularly in a small one almost « opposite in right ascension to γ *Draconis*, at about the same distance from the north « pole of the equator. For though this star seemed to move the same way, as a nuta- « tion of the earth's axis would have made it, yet it changing its declination but about « half as much as γ *Draconis* in the same sime (as appeared upon comparing the obser-

« va-

« vations of both made upon the same days, at different seasons of the year) this plainly « proved, that the apparent motion of the stars was not occasioned by a real nutation, « since if that had been the cause, the alteration in both stars would have been near « equal.

« The great regularity of the observations left no room to doubt, but that there was « some regular cause that produced this unexpected motion, which did not depend on « the uncertainty or variety of the seasons of the year. Upon comparing the observa- « tions with each other, it was discovered, that in both the forementioned stars the « apparent difference of declination from the maxima, was always nearly proportional « to the versed sine of the sun's distance from the equinoctial points. This was an indu- « cement to think, that the cause, whatever it was, had some relation to the sun's si- « tuation with respect to those points. But not being able to frame any hypothesis at « that time, sufficient to solve all the phaenomena, and being very desirous to search « a little farther into this matter, I began to think of erecting an instrument for my « self at Wansted, that having it always at hand, I might with the more ease and cer- « tainty enquire into the laws of this new motion. The consideration likewise of being « able by another instrument, to confirm the truth of the observations hitherto made « with Mr. Molyneux's was no small inducement to me; but the chief of all was the « opportunity I should thereby have of trying, in what manner other stars were affected « by the same cause, whatever it was. For Mr. Molyneux's instrument being origi- « nally designed for observing *γ Draconis* (in order, as I said before, to try whether « it had any sensible parallax) was so contrived, as to be capable of but little altera- « tion in its direction, not above seven or eight minutes of a degree: and there being « few stars within half that distance from the zenith of *Kew*, bright enough to be well « observed, he could not, with his instrument, throughly examine how this cause affec- « ted stars differently situated with respect to the equinoctial and solstitial points of the « ecliptick.

« These considerations determined me; and by the contrivance and direction of the « same ingenious person, Mr. Graham, my instrument was fixed up August 19, 1727. « As I had no convenient place where I could make use of so long a telescope as Mr. « Molyneux's, I contented myself with one of but little more than half the length of « his (viz. of about $12\frac{1}{2}$ feet, his being $24\frac{1}{2}$) judging from the experience, which I had « already had, that this radius would be long enough to adjust the instrument to a « sufficient degree of exactness, and I have had no reason since to change my opinion: « for from all the trials I have yet made I am very well satisfied, that when it is care- « fully rectified, its situation may be securely depended upon to half a second. As « the place, where my instrument was to be hung, in some measure determined its ra-

« dius, so did it also the length of the arch, or limb, on which the divisions were ma-
« de to adjust it. For the arch could not conveniently be extended farther, than to
« reach to about $6\frac{1}{4}°$ on each side my zenith. This indeed was sufficient, since it gave
« me an opportunity of making choice of several stars, very different both in magnitude
« and situation; there being more than two hundred inserted in the *British Catalogue*,
« that may be observed with it. I needed not to have extended the limb so far, but
« that I was willing to take in *Capella*, the only star of the first magnitude, that co-
« mes so near my zenith."

Protinus operae adnovit manum. Duodecim erant stellae, quas omni et anni et diei tempore observavit. In his omnibus ejusdem generis sed diversae extensionis apparebat motus. Neque diu observavit, cum certam inveniret legem, cui hi motus obedirent: ita tamen ut aberrationes haud deessent. Ergo totum anni spatium voluit absolvi, antequam hypothesin assumeret; ut quam exactae observationes et quam stabilis sector esset, certius judicare posset.

Anno perlapso, legem phoenomeni generalem vidit confirmari. Ergo quaesivit causam. Nutatio non erat causa. Directio lineae plumbeae mutata haud magis satisfaciebat. Refractio quoque abjiciebatur. Tandem conjecit, omnia haec phaenomena oriri e progressiva lucis transmissione et annuo telluris motu. Statim indagavit, quaenam forent istius hypotheseos sequelae. Has satis ample indicat. Deinde observationes factas cum phaenomenis ex hypothesi computatis comparat. Ergo postquam invenit rationem, quae est inter velocitatem lucis et terrae, observationes ejusdem stellae diverso tempore factas inter sese comparabiles reddit, adhibita praecessione regulari at tanta, quantam darent ipsae observationes. Latebat enim in stellis quaedam variatio (nutatio), nondum explorata, sed hac via prudenter tractanda.

Deinde e γ *Draconis* radium circuli descripti invenit 20″,2, id est rationem quaesitam 10210 : 1, unde sequitur, lucem a sole ad nos transmitti intra $8^m\ 12^s$. Sed Römerus ex eclipsibus satellitum Jovis invenerat 11^m, alii 7^m. Ergo medium obtinet Bradleius.

« The different methods of finding the velocity of light thus agreeing in the result,
« we may reasonably conclude, not only that these phaenomena are owing to the cau-
« ses to which they have been ascribed; but also, that light is propagated (in the same
« medium) with the same velocity after it hath been reflected as before: for this will
« be the consequence, if we allow that the light of the sun is propagated with the
« same velocity, before it is reflected, as the light of the fixt stars. And I imagine this
« will scarce be questioned, if it can be made appear that the velocity of the light of
« all the fixt stars is equal, and that their light moves or is propagated trough equal
« spaces in equal times, at all distances from them: both wich points (as I apprehend)
« are sufficiently proved from the apparent alteration of the declination of stars of diffe-
« rent

« rent lustre; for that is not sensibly different in such stars as seem near together, « though they appear of very different magnitudes. And whatever their situations are « (if I proceed according to the foregoing hypothesis) I find the same velocity of light « from my observations of small stars of the fifth or sixth, as from those of the second « and third magnitude, which in all probability are placed at very different distances « from us."

Hoc probat exemplis. Jam allatis observationibus aliarum fixarum, maximam deviationem invenit 40″,5, quam non credit unico secundo a vera differre. Dein via contraria ex hoc maximo secundum legem repertam quaerit variationes, quas subire debuit declinatio *Draconis* γ, et cum his comparat variationes per anni spatium revera observatas. Differentiae limites errorum non excedunt. Sed praeter *Draconis* γ, insuper exhibet *Ursae majoris* η, in qua non minor est hypotheseos et observationis conspirantia. Simul autem haec stella probat variationem praecessionis.

« But I may hereafter, perhaps, be better able to determine this point, from my ob- « servations of those stars that lie near the equinoctial colure, at about the same di- « stance from the north pole of the equator, and nearly opposite in right ascension."

« I think it needless to give you the comparison between the hypothesis and the ob- « servations of any more stars; since the agreement in the foregoing is a kind of demon- « stration (whether it be allowed that I have discovered the real cause of the *phaeno-* « *mena* or not;) that the hypothesis gives at least the true law of the variation of de- « clination in different stars, with respect to their different situations and aspects with « the sun. And if this is the case, it must be granted, that the parallax of the fixt « stars is much smaller, than hath been hitherto supposed by those, who have pretended « to deduce it from their observations. I believe, that I may venture to say, that in « either of the two stars last mentioned, in does not amount to 2″. I am of opinions, « that if it were 1″, I should have perceived it, in the great number of observations « that I made esspecially of γ *Draconis*; which agreeing with the hypothesis (without « allowing any thing for parallax) nearly as well when the sun was in conjunction « with, as in opposition to, this star, it seems very probable that the parallax of it is « not so great as one single second; and consequently that it is above 400000 times « farther from us than the sun. There appearing therefore after all, no sensible parallax « in the fixt stars, the *Anti-Copernicans* have still room on that account, to object « against the motion of the earth; and they may have (if they please) a much greater « objection against the hypothesis, by which I have endeavoured to solve the fore- « mentioned *phaenomena*; by denying the progressive motion of light, as well as that « of the earth."

« But as I do not apprehend, that either of these postulates will be denied me by the

 « ge-

« generality of the astronomers and philosophers of the present age; so I shall not doubt « of obtaining their assent to the consequences, which I have deduced from them; if « they are such as have the approbation of so great a judge of them as your self. I am, « Sir, your most obedient humble servant J. Bradley."

§ 13.

Sequitur Horrebovius, qui in parallaxi quaerenda gnaviter occupatus nominis sibi comparavit celebritatem. Opera, quae huc pertinent, nobis sunt perlustranda.

Et *Basis Astronomiae* quidem in capite, quod est de parallaxi orbis annui, observationes continet Römerianas, de quibus supra egimus.

Restat *Copernicus Triumphans*, sive de parallaxi orbis annui tractatus epistolaris ad Christianum Dan. et Norv. Haeredem, prima vice editus anno 1727 (*).

« Caput I, De occasione, quae mihi ad demonstrationem parallaxeos orbis annui « aditum pandebat."

Roemerus ipsi adhuc tironi identidem injunxerat transitus *Sirii* et *Wegae* praesertim circa aequinoctia observare, et adscripserat observationibus 11 Februarii 1692: « *quod distantia sive differentia adscensionis rectae Lyrae et Sirii eadem sit in Sep-* « *tembri et Februario intra 4 sec. temporis, argumento est, duplum summae pa-* « *rallaxeos orbis annui utriusque non esse 4 min. gradus.*"

Caput II. De fato demonstrationis parallaxeos orbis annui Flamstedianae.

« Flamstedius in paralogismum incidit, tanto astronomo non utique indignum, « nisi eundem jam ultra septennium fovisset .... Cassinius invictissimis demonstrat « rationibus, non posse ex istis observationibus demonstrari parallaxin annuam polaris, « cum haec requirat longe aliam variationem, quam exhibent observationes."

Epistola Flamsteadi excitaverat Roemerum et in polarem intendit.

« Habitae vero observationes a d. 11 Julii ad 3 Decembris 1701 eodem collineant, atque « Flamstedianae: sed observationibus ipsis manu domini nunc beati Laurentii Scive, « administri tunc Roemeri, adscripta leguntur haec: *Epistola Flamstedii de parallaxi* « *orbis annui nuper edita occasionem dedit diligenter rimandi, ecqua foret in alti-* « *tudine polaris mutatio, quae ab hac parallaxi penderet. Dominus Roemerus epis-* « *tolâ scriptâ Flamstedium de praejudicio et paralogismo ipsius admodum modeste* « *monuit se non capere; doceri optare. At tacuit Flamstedius. Observationem quod* « *attinet, nos hic usi sumus tubo 3 tantum pedum, qui filis ferreis alligabatur ful-* « *cro ferreo, muro firmiter infixo. Tum laquear et tegula tecti foramine uncia-* « *li*

(*) P. Horrebovii *Opera*, Tom. III. Havniae 1741.

« *li perforata polarem vel in ipsa meridie spectandum dabant: cum tamen Flam-*
« *stedius tubo 7 pedum instructus illam e conspectu amitti querebatur statim post*
« *exortum solem. Post multum operae hic collocatum, cum observatio polaris*
« *nihil amplius largiebatur, quam initio promiserat, omissa est, et tempus certio-*
« *ribus tributum.*"

« Caput III. De mediis ad certam demonstrationem parallaxeos orbis annui; atque
« ipsa demonstratio ex observationibus Roemeri domesticis.

« Si ex idoneis et certis observationibus probavero, longius temporis intervallum (inter
« transitus *Sirii* et *Lyrae*), interveniente nocte, requiri, quam opposito anni tempore,
« interveniente die, desideria Doctorum a me impleta esse speravero ...."

Horologia in observatoriis Roemerianis ad motum fixarum composita fuerunt. Tempora transituum ad secunda temporis cum secundorum quadrantibus notabantur. Intervalla prae horologio correcta sunt haec:

1701, Februarii	13, 14.	$11^h\ 54^m\ 59^s\ 0^t$	1701, Septembris	17.	$11^h\ 54^m\ 55^s\ 30^t$
	14, 15.	58 15	Octobris	1.	56 0
	18, 19.	58 15		5.	54 53
Aprilis	4, 5.	60 0			
	5, 6.	61 15			
1702, Martii	13, 14.	59 15	1702, Septembris	15.	55 0
	2[illegible], 21.	58 45		16.	55 30
	30, 31.	58 15	Octobri	6.	55 15
	31, 32.	58 7		7.	55 38
Aprilis	1, 2.	58 15		9.	54 45
1703, Martii	12, 13.	58 23	1703, Septembris	19.	53 30
	16, 17.	57 45		21.	52 22
Aprilis	7, 8.	58 45			
	20, 21.	59 0			
	21, 22.	58 0			
1704, Martii	2, 3.	56 23	1704, Octobris	15.	52 0
	3, 4.	57 8		16.	52 0
	15, 16.	59 15		17.	52 15
Intervallum medium vernale		$11^h\ 54^m\ 54^s\ 33^t$	Intervallum medium autumnale		$11^h\ 54^m\ 54^s\ 12^t$

Differentia $4^s\ 21^t$ est duplum parallaxeos, quod correctum pro motu rectascensionis *Sirii* prae *Lyra* intra semestre spatium erit praecise 4 sec. temporis.

« Caput IV. Demonstratio parallaxeos orbis annui ex observationibus Roemeri « Tusculanis. "

Numero plures at minus accuratae observationes exhibentur in *Sirio*, *Wega*, *pede Geminorum*, *capite Draconis* et *Capella* institutae annis 1705 — 1709, mox computandae.

« Caput V. Parallaxis maxima orbis annui definita, quam et in suis observationibus « alios inventuros spes est. "

Computatio observationum modo memoratarum exhibuit correctam duplum rectascensionis parallaxin.

e Sirio et Wega	4s	7t
e Sirio et capite Draconis	7	35
e pede Geminorum et Wega	2	2
e Capella et Wega	3	54

« *Parallaxin orbis annui*, ex observationibus Sirii et Wegae domesticis conclusam, « retinendam esse arbitror, scilicet *duorum secundorum temporis*, vel 30 *secundorum* « *arcus*. "

« Hoc proinde phoenomenon propositum esto Anti-Copernicanis, qui si istud plausibili « ratione sine motu Telluris annuo salvaverint, transibo in illorum castra, et statuam, « contra omnia caetera experimenta et saniorem Physicam, *Tellurem haerere immo-* « *bilem*. "

« Caput VI. Comparatio semidiametri sphaerae fixarum, cum semidiametro solis, « orbis annui Telluris, atque orbitae Saturni; et semidiameter fixae e tellure visa. "

« Capnt VII. Comparatio motus puncti aequatoris terrestris, sive globi e tormento « bellico explosi cum variis semidiametris in vortice nostro et sphaerae fixarum. "

« Caput VIII. Motus planetarum primariorum intra certa temporum intervalla in mil- « liaribus germanicis aestimandi in systemate vero. "

« Caput IX. Absoni motus planetarum primariorum et fixarum intra certa temporum « momenta in milliaribus germanicis aestimandi in systemate Ptolemaico sive spurio. "

Quatuor haec capita nihil continent huc trahendum.

« Caput X. Interesse Romanae Ecclesiae circa systema mundi verum et falsum. "

« ... Destinaveram ego jam a teneris Ecclesiae Christi mea studia, quod tamen con- « silium deinceps, deficientibus idoneis ad sacrum hoc officium viribus ac donis, mutare « cogebar; sed nihilominus tanta apud me semper mansit sacrae scripturae authoritas et « reverentia, ut fere maluerim verae philosophiae vim inferre, quam id statuere, quod « sacrae scripturae ullo modo videri posset contrarium..... Juvat in instituto quondam « itinere, ut possumus, pergere, donec aliquo modo exposuerimus saltem ea loca « (scrip-

« (scripturae) Copernicanis a Ricciolo opposita, quae aliquam mereri videntur in prae-
« senti negotio attentionem, commodiorem explicationem iis relicturi, qui in studiis
« linguarum melius versati sunt..... Atque ego jam per unum et viginti annos in luce
« Academica Studiosus et Professor publice scriptis illud (systema Copernicanum) de-
« fendi et docui, nemine nostratium (Danorum) id aegre ferente."

« Caput XI. Consideratio locorum scripturae a Ricciolo Copernicanis oppositorum."

Recordatio Horrebovii, perlecto hoc capite, carior est mihi ab animo, quam a doctrina honoratior.

« Claudo" inquit « hoc caput devotum sacris literis voto, quo Psalmista contem-
« plationem operis creationis rerum graphicam claudit: *Grata sit Deo meditatio mea!*"

« Caput XII. De usu et necessitate demonstrationis parallaxeos orbis annui."

« Caput. XIII. Applicatio parallaxeos orbis annui, si concedatur sphaera fixarum, et
« calculus tabellae parallacticae."

« Hactenus equidem, Princeps Celsissime, Domine Clementissime, omnes res corpo-
« reae parallaxibus obnoxiae creditae sunt, praeter stellas fixas, quarum quoque paral-
« laxis nunc demonstrata est, ita ut neque eo praecise loco versentur, ubi esse apparent.
« Solus itaque Deus adeo verax est, ut ubi se manifestat, ibi sit, id est, ut voluntas
« ejus signi eadem sit, quae beneplaciti: vult nimirum, quod jubet ad salutem, et ne-
« minem ad aliud tentat, quippe prorsus *ἀπαράλλακτος Πατὴρ τῶν φώτων*. Ille ducat
« Te consilio suo, donec deposita corona, quae in terris Te expectat, accipias *τὸν*
« *στέφανον τὸν ἀμαράντινον*, qui in coelis Tibi repositus est. Vivas interim in regnorum
« solatium apud nos Nestoreos per annos sospes et incolumis, qui hodie aetatis annum
« vicesimum octavum comples. Scriptum Havniae natali Tuo die 30 Nov. 1727."

Et haec quidem hoc loco de Horrebovio sufficiant.

§ 14.

Excipit hunc Manfredius, qui cum anno 1727 librum scripsisset, mihi non visum, *de annuis stellarun inerrantium aberrationibus*, paulo post anno 1730 scripsit epistolam ad Antonium Leprottum, Archiatrum Pontificium, *de novissimis circa fixorum siderum errores observationibus* (*), cujus argumentum, quatenus est hujus loci, huc fere redit:

In

(*) *Commentarii Instituti et Academiae Scientiarum Bononiensis*, Vol. I. 1731. p. 599. Titulus est: Eustachii Manfredii *de novissimis circa fixorum siderum errores observationibus ad illustrissimum et reverendissimum* Antonium Leprottum, *Archiatrum Pontificium, epistola.*

In exordio memorat tractatum de annuis inerrantium siderum evagationibus, quem anno superiore Johanni Antonio de Via S. R. E. Cardinali inscriptum evulgaverit, et allatos deinceps haud paucos e Dania et Anglia aliorum commentarios.

« Caput I. De iis, quae nuper a nobis observata sunt circa annuos stellarum er-
« rores. "

« Dimissis altitudinibus curam omnem eo contuli, ut aberrationum siderearum leges
« (e quarum cognitione caussarum investigatio pendet) ex meridianis temporibus, si qua
« ratione possem, assequerer, quae methodus tametsi neque difficultatibus caret, neque
« forte ad eam subtilitatem perducit, quam in hoc negotio spectamus, una mihi reliqua
« erat, quam experiri possem. Itaque fixas quatuordecim prae omnibus elegi, eas vide-
« licet, quae fere primae magnitudinis classem constituunt, quarum praesertim tempora,
« quam saepissime possem, ex horologio notarem, cum muralis illius instrumenti planum
« pertransirent; videlicet aldebaran, capellam, rigel, orionis humerum sequentem, si-
« rium, procyonem, cor hydrae, cor leonis, caudam leonis, spicam virginis, arctu-
« rum, cor scorpii, lyram, fomahaut. Harum nonnullas toto anno observare licebat;
« Capella etenim, Sirius, Arcturus, Lyra vel in ipsa conjunctione cum sole mediocribus
« telescopiis cernuntur. In aliis non aeque succedebat, quod instrumentum in loco haud
« satis tenebricoso sit positum; itaque diurne harum observationes rariores mihi fue-
« runt."

Series observationum anno 1727 inchoatas saepius interruptas queritur.

« Ceterum e seriebus illis utcumque imperfectis ac mutilis satis de stellarum evaga-
« tionibus liquebat; manifesta enim inter duas quaslibet apparebat temporis inaequali-
« tas, in illis praesertim, quae plurium horarum intervallo ad meridianum allabuntur,
« atque haec inaequalitas ipsa ordinem aliquem servare, ac praeter propter annuo spatio
« absumi videbatur, si modo motus fixarum, sive praecessionis aequinoctiorum rationem
« haberem, quae tametsi stellas omnes aequaliter in longitudinem promovet, earum ta-
« men ascensiones, atque adeo tempora haud aeque in omnibus auget. Exempli loco
« ecce tibi seriem temporum a capellae ad lyrae transitum ex mense Novembri
« MDCCXXVIII ad Octobrem MDCCXXIX, ubi iterum moneo transitus hosce ad muralis
« instrumenti, non vero ad meridiani planum pertinere; de correctione enim indagan-
« da, qua ad ipsum meridianum reduci queant, sollicitus non fui, quippe qui non
« ascensiones ipsas stellarum, sed ascensionum tantum mutationes quaererem.

« Tem-

« Tempus medium a capella ad lyram in plano instrumenti muralis.

«	1728	Novembris	23	13h	29′	5″	0‴
«		Novembris	29	13	29	5	30
«		Decembris	21	13	29	6	30
«	1729	Januarii	9	13	29	6	30
«		Januarii	20	13	29	5	0
«		Januarii	23	13	29	6	0
«		Januarii	25	13	29	7	0
«		Januarii	27	13	29	8	0
«		Januarii	28	13	29	7	0
«		Januarii	29	13	29	6	0
«		Januarii	31	13	29	8	0
«		Februarii	1	13	29	7	0
«		Martii	11	13	29	8	30
«		Aprilis	30	13	29	9	30
«		Maii	21	13	29	9	30
«		Junii	13 dub.	13	29	9	0
«		Junii	27	13	29	11	0
«		Julii	4	13	29	11	30
«		Julii	25	13	29	9	30
«		Septembris	19	13	29	6	30
«		Octobris	18	13	29	5	0

« Apparet in hac serie differentiam temporis inter duas hasce stellas perpetuo auctam « ex mense Novembri MDCCXXVIII ad Julium anni subsequentis, exinde ad Octobrem « rursum imminutam. Nam quod interdum hic ordo unius secundi scrupuli saltu pertur- « betur, quod hic Januario praesertim accidit, ipsarum observationum difficultati tri- « buendum esse facile ha um rerum periti agnoscent. Cum autem Octobri anni « MDCCXXIX differentia temporaria adhuc decrescens fuerit 13h 29″ 5″ 0‴, ordo « ipse ostendit eam differentiam inveniendam fuisse sub finem Novembris, si tunc eam « observassem, circiter 13h 29′ 3″ 0‴, nempe minorem 2″, vel 2″ 30‴, quam exeun- « te Novembri anni MDCCXXVIII observata fuerat, id quod optime cum aequinoc- « tiorum praecessione consentit, quemadmodum mox ostendam. Ex quo patet evaga- « tionis periodum annuo spatio absolvi, atque una intelligitur murale instrumentum toto

« hoc tempore eumdem positum satis firmiter servasse, saltem quantum ad hocce obser-
« vationum genus necesse erat."

Persequi observationes avet, auxiliantibus Eustachio Zanotti, Francisco Zanotti et Josepho Rovers.

« Exspectas, ut tibi indicem, quem ordinem, quae tempora, quas denique leges an-
« nuae illae aberrationes servent, quantum in hanc diem conjicere potuerim. Ego vero,
« Leprotte ornatissime, quas leges non servent facile agnoscere, tibique certo signifi-
« care possum; quas servent non tam facile possum. Itaque hoc primum certo nunc
« tibi affirmo, quod in meo opusculo timide tantum, dubitanterque asserueram: eva-
« gationes fixarum abs me observatas nihil commune habere cum annua illa Coperni-
« canorum parallaxi, cujus leges in eo libello explanavi. Multarum quidem stellarum
« comparationibus hoc ostendere possum, ac nulla fere est e seriebus illis, quae id non
« manifesto evinçat. Sed unam atque alteram tantum omnium instar afferam, ubi ta-
« bellam praemisero, quam mihi concinnavi, e qua elementa omnia depromas ad de-
« scribendas ellipses, quas singulae illae stellae quatuordecim in Copernicana hypothesi
« annuo spatio percurrunt, quemadmodum in libro illo declaravi."

Jam tabula et methodus graphica exhibetur, et ad *Capellae* atque *Lyrae* observationes adhibetur.

« His peractis facile ac fere uno conspectu animadvertere licet in hisce stellis duabus
« summum observationum dissensum a parallaxeon rationibus. Non enim iis anni tempo-
« ribus maximas minimasve ascensionum differentias contigisse apparet, sed longe aliis,
« quam elliptici stellarum motus ab annuo parallaxi pendentes requirant, quemadmo-
« dum ex adscriptorum singulis ellipsibus mensium ordine patet."

Quod ut pluribus etiam persecutus est, subjungit aliud exemplum ex observationibus *Sirii* ac *Lyrae*, eodem modo redactum, quod ita concludit: « verbo nihil habet ob-
« servationum ordo, quod cum hypothesi non pugnet." Eundem in reliquis seriebus animadvertit observationum a parallaxi dissensum.

« Haec cum animadverterem non dubitabam, quin alia quaepiam a parallaxibus diver-
« sa, sed perpetua tamen, atque a solis positu, petenda lex esset, quam legem stellae
« singulae in hisce motibus sequerentur. Itaque cum paullo curiosius serierum mearum
« numeros expenderem, earum praesertim, in quibus stellarum intervallum praeterpropter
« horarum est duodecim, atque adeo stellae ipsae oppositas proxime ascensiones sortiun-
« tur, hoc fere servari animadvertebam, ut maxima earum inter se evagatio circa illud
« anni tempus contingeret, quo tempore praecedens stella prope conjunctionem ascen-
« sionalem cum sole, atque adeo sequens prope oppositionem versaretur, contra autem
« minima evagatio fieret, cum aspectus hisce contrarios obtinerent."

« Si ergo hoc in omnibus oppositarum stellarum paribus perpetuum esset, jam aliquid
« mi-

« mihi subolebat de aberrationum lege, quantum ad ascensiones pertinet; facile enim ex « eo consequebatur, ut omnis stella, quo tempore una cum sole meridianum pertran- « sit, maxime ad occidentem evagetur, cum vero media nocte ad eum circulum alla- « bitur, maxime in ortum abscedat, cum denique sex circiter horas a sole abest, in neu- « tram partem aberret, in quod a parallaxeon ratione longe abest, hae siquidem nul- « lam in syzigiis juxta ortum vel occasum evagationem admittunt, in quadraturis maxi- « mam postulant."

Haec cum pleraeque observationes confirmassent, visae tamen sunt quaedam iis adversari.

« Non ignoro haec discrimina ab observationum errorculis oriri posse, ac difficillimum « arbitror maximarum minimarumve aberrationum tempora intra plurium dierum spatium « definire; sed haec ipsa videlicet observationum ambiguitas faciebat, ut nondum certo « affirmare auderem maximorum ac minimorum tempora in iis stellis, quae horis duo- « decim distant, cum ipsis syzigiarum ascensionalium temporibus congruere, atque ex- « spectandum arbitrarer, si quid certius plurium annorum observationibus edoceremur: « praesertim cum nullam probabilem caussam (fatebor enim) excogitare valerem tam « mirae legis, qua fieret, ut stellae singulae, cum soli junguntur, in occasum evagari, « cum vero opponuntur, in ortum abscedere debeant."

« Habes et observationum et suspicionum a triennio mearum enarrationem."

« Caput II. De Horrebovii observationibus, atque argumentis pro parallaxi annua."

« Ex hisce observationibus liquet, Römerum jam inde ab anno MDCXCII eorum « temporum inaequalitatem, atque adeo fixarum evagationes deprehendisse, quam ego « rem nemini ante celeberrimum Maraldum hac methodo tentatam, ac circa annum « MDCCIV detectam credideram."

« Ceterum hujusce operis auctor clarissimus in ea est sententia, fixarum errores tales « esse, quales annuae parallaxeos leges postulant, atque adeo Copernicanam hypothe- « sim ex hisce erroribus liquido demonstratam arbitratur."

Tum recenset observationes Hafnienses, in *Sirio* et *Lyra* factas. « Apparet autem « dissensus adeo manifestus, ut dissimulari non debeat." Nam differentiae transituum fuere:

Bononienses, medio tempore.					Hafnienses, sidereo tempore.				
1728, Sept. Oct.	11^h	52^m	20^s	0^t	1701, Sept. Oct.	11^h	54^m	55^s	28^t
1729, Mart.	11	52	17	30	1702, Mart. Apr.	11	54	58	12
1729, Sept.	11	52	20	0	1702, Sept. Oct.	11	54	55	13
Diff. a Sept. in Mart.		—	2^s	30^t	Diff. a Sept. in Mart.		+	2	44
Diff. a Mart. in Sept.		+	2	30	Diff. a Mart. in Sept.		—	2	59

Ita-

Itaque differentiae toto sensu differunt. Vehementer istud dissidium miratur, causam autem ignorat. « Verum haec fortasse longa aetas in apertum proferet."

« Ceterum Bononiensibus observationibus tantisper dimissis, non continuo, si Danicas « solas spectemus, annuam parallaxim (quod clarissimus Horrebovius putat) ex illis « evinci, ac demonstrari persuadere mihi possum. Etsi excessus ille 4″ quo verna- « lium observationum numeri autumnales exsuperant, parallaxeos legibus consonat « (quemadmodum e secundo schemate apparet, ubi Sirius ac Lyra initio Aprilis maxi- « me inter se recedunt, initio autem Octobris maxime accedunt elliptico illo motu, « quem telluris translatio postulat) attendendae sunt praeterea aliorum anni temporum « aberrationes, ac videndum, ut iisdem legibus obsecundent. Quid si enim per aesti- « vum solstitium major sit horum siderum a se invicem evagatio, quam per vernum ae- « quinoctium? Quid si minor hyberno solstitio, quam autumno? Certe parallaxeos le- « ges hoc non patiuntur, et tamen ita contingere et possibile est, et aliquae etiam ex « Hafniensibus observationibus (ne Bononienses iterum memorem, quae id manifesto « ostendunt) suadent. Interdum enim in illis post Aprilis initium nonnihil imminuta, « quod parallacticae rationes minime ferunt. Non ignoro ejusmodi observationibus sum- « mam subtilitatem praestari non posse, atque adeo exigi non debere; verum cum de « re maximi in astronomia momenti quaestio sit, non nimis morose agere videatur, qui « omnem sibi scrupulum evelli optet; atque hac plane molestia nos liberasset Vir, ut « apparet, non minus solers quam ingenuus, si una cum aequinoctialibus observationibus « plenam, absolutamque aliarum omnium (quas per reliqua anni tempora ab ipso, aut « a Romero habitas minime dubito) seriem tradidisset. Certe et in evagationibus stel- « lae polaris accidit, ut si quorumdam anni temporum observationes comparentur, a « parallaxi annua stare videantur, sed cum id in omnibus non contingat, jampridem « astronomorum omnium post eximium Virum Jacobum Cassinum testimonio, in- « firmum illud pro Copernicana hypothesi argumentum habetur. Quidni ergo idem de « Sirii, ac Lyrae erroribus opinari liceat?"

Deinde recenset observationes *Capellae* atque *Lyrae* Hafnienses.

« Combinationes alias duas, Sirii videlicet et capitis Draconis, nec non pedis Gemino- « rum ac Lyrae, praetermitto, quod iisdem, ni fallor, difficultatibus laborent. Ubi « praeterea in Sirio, et Dracone mirum videtur anno MDCCV autumnalem differentiam « totis secundis 12 vernali minorem esse, cum tamen autumnalis anni MDCCIX vernali « anni MDCCVIII nonnisi 7 vel 8 secundis minor reperiatur, aequinoctiorum autem « praecessio triplo majorem hic, quam ibi, diminutionem postulet. Ex hisce omnibus sa- « tis liquere arbitror aliquid adhuc desiderari, quominus e Danicis illis observationibus « telluris motus evincatur, neque dubito quin celeberrimus Horrebovius, qua est in-

« ge-

« genii perspicacia, id agniturus sit, si modo sat observationum longe ab aequinoctiis « habuerit, quas et inter sese, et cum aequinoctialibus conferre queat."

« Caput III. De nova aberrationum lege a Bradleyo excogitata."

Haec ad notitiam Manfredii pervenit mense Septembri 1729. Exponit Bradleiani inventi summam; theorema autem novum proportionalitatis sinuum conqueritur, quod sit novum, ex optices principiis non fuisse demonstratum; effectum aberrationis in loca stellarum uberius explicat; invenit ellipsin esse curvam motus apparentis.

« Ex his perspicuum esse potest, quid Bradleyana hypothesis cum parallaxeon hypothe- « si commune habeat, quid etiam inter utramque intersit; nimirum in utraque, stella « quaelibet annua periodo ellipsim, et quidem specie eamdem, percurrit, cujus ellip- « seos axis transversus juxta circulum eclipticae parallelum extenditur, conjugatus cir- « culo latitudinis congruit, centrum vero immobili stellae centro respondet; estque « axium proportio eadem, quae radii ad sinum latitudinis stellae; unde oportet, si stel- « la in polo ectipticae collocetur, ellipsim in circulum facessere, si autem in ipso eclip- « ticae plano, in rectam lineam. Praeterea quemadmodum in hypothesi parallaxeon, « si stellae omnes aequalem a sole distantiam habere ponantur, omnium ellipseon axes « transversi aequales sunt, sin autem inaequalem, axium magnitudines sunt in reciproca « ratione distantiarum a sole, ita in nova hypothesi, si omnium lumen eadem celeritate « moveatur, aequales sunt axes primarii, sin aliarum alia, proportionem sequuntur ce- « leritatum inversam. Propterea ex data a sole distantia aberrationes, et vicissim ex « aberrationibus distantia, in illa hypothesi deducitur, in hac vero ex data celeritatum « ratione aberrationes, contra ex aberrationibus celeritatum ratio, investigatur."

« In eo autem hypotheses discrepant, quod parallaxeon leges apparentem stellae lo- « cum syzigiarum tempore in extremis axis conjugati statuant, ita quidem ut in con- « junctione extremum ejus a polo stellae cognomine aversum occupet, atque ex eo punc- « to ortum versus revolutionem annuam inchoet; Bradleyana autem suppositio con- « junctionis tempore stellam in extremo occiduo axis transversi collocet, ex quo puncto « per quadrantem ellipseos a polo remotiorem annuum iter ingrediatur. Unde oportet « aberrationes ejusdem generis (in longitudinem videlicet vel latitudinem) maximas in « altera hypothesi inveniri, quo tempore in altera nullae sunt, nullas vero, cum maxi- « mae. Eadem itaque ellipsis in charta descripta, atque eadem geometrica constructio « ad inveniendum in peripheria ellipseos stellae locum, utrique hypothesi accommodatur: « tantum in eo dissident, quod iidem stellae cum sole aspectus minime ad eadem peri- « pheriae puncta referuntur."

« Caput IV. De consensu aberrationum ascensionalium cum Bradleyana hypothesi."

« Mihi tam mirum Bradleyanae hypotheseos cum declinationum observationibus con-

« sensum perpendenti tentare subiit an aeque commode haec hypothesis ascensionalibus « evagationibus abs me observatis satisfaceret."

« Etsi vero non omnia ad amussim quadrare inveni, tamen in plerisque stellis multo « majorem cum hac hypothesi quam cum annuis parallaxibus consensum reperi, ac in « quibusdam tam manifestum, ut minime casui adscribi posse videatur. Ejusmodi com« parationum nonnullas hic subnectam, atque hac ipsa opera apparebit, quo pacto cum « ellipsibus meis examen hocce instituere soleam."

Exposita omni hac methodo, inserit hanc seriem observationum cum hypothesi aberrationis lucis collatarum:

A *Capella* ad *Lyram*.			Observatio.		Hypothesis.		Error hypotheseos.	
1728,	Novembris	23	13h 29m	5s 0t	13h 29m	5s 30t	— 0s	30t
	Novembris	29		5 30		5 30	0	0
	Decembris	21		6 30		5 30	+ 1	0
1729,	Januarii	9		6 30		6 0	+ 0	30
	Januarii	20		5 0		6 30	— 1	30
	Januarii	23		6 0		6 30	— 0	30
	Januarii	25		7 0		7 0	0	0
	Januarii	27		8 0		7 0	+ 1	0
	Januarii	28		7 0		7 0	0	0
	Januarii	29		6 0		7 0	— 1	0
	Januarii	31		8 0		7 0	+ 1	0
	Februarii	1		7 0		7 0	0	0
	Martii	11		8 30		8 30	0	0
	Martii	30		9 30		9 30	0	0
	Aprilis	21		9 30		10 30	0	0
	Maii	13 dub.		9 0		11 0	— 2	0
	Junii	27		11 0		11 30	— 0	30
	Julii	4		11 30		11 30	0	0
	Julii	25		9 30		10 0	— 0	30
	Septembris	19		6 30		8 0	— 1	30
	Octobris	18		5 0		5 30	— 0	30

« Exemplum alterum afferre possem ex observationibus Sirii ac Lyrae, quas supra « tradidi. Verum in hoc stellarum pari maximorum equidem ac minimorum tempora, « omnisque evagationum ordo hypothesi Bradleyanae non male consentiunt, absolutae « vero aberrationum quantitates mensuram a clarissimo Viro praefinitam ut plurimum ex-

« ce-

« cedere videntur: atque hoc idem in quibusdam aliis stellarum paribus, ubi scilicet « Sirius cum alia stella componitur, accidere animadverti, quod an causa aliquo ex ob- « servationum vitio, an necessaria ex caussa evenerit, nescio. Tentare licet an per exi- « guam aliquam parallaxim hujusce stellae annuam (qualem in ea egregius astronomus « Jacobus Cassinus observavit) cum Bradleyana aberratione conjunctam discrimina « haec representari possint, verum non vacat nunc omnia accuratissime prosequi. Omisso « igitur Sirio, exempla e stellis aliis nonnullis petam, neque in his exemplis figuras aut « computi seriem, sed rei totius summam in synopsi afferam."

Nobis autem licet et reliquas omittere stellas, quae quidem universe hypothesi novae videntur favere.

« Caput V. De aberrationum causis."

Memorabilis mihi accidit Manfredii in explicatione Bradleyana haesitatio, quae, in libris elementaribus saepe repetita, quin nobis tironibus impedimentum aliquando creet, minus coepi mirari.

« Et haec quidem hactenus de egregio invento disseruimus ad auctoris ingeniosissimi « mentem ex duplici scilicet illa hypothesi de annuo telluris motu, deque successiva lu- « minis propagatione, quarum hypotheseon alteram sacrorum librorum, atque Ecclesiae « Patrum testimoniis edocti, minime veritati consentaneam novimus, altera vero etsi « gravissimorum virorum auctoritate nititur, ac quibusdam ipsi lucis naturae consona vi- « deri potest, tamen (quod mensuram saltem celeritatis attinet, qua lumen progredi- « tur) iis laborat difficultatibus, quarum solutionem ab ejus assertoribus nondum alla- « tam legimus. Propterea haud temere acturum arbitror, qui de ea adhuc dubitare per- « gat (veluti factum a Viris summis Joanne Dominico Cassino, Jacobo Cas- « sino, Jacobo Philippo Maraldo, aliisque praesertim e regia scientiarum Aca- « demia, in qua primum dogma illud a celeberrimo Römero vulgata est) atque adeo « aberrationum caussas sibi aliunde petendas existimet."

« Scriptum Bononiae pridie Kalendas Octobres 1730."

Neque successu meliori gavisus est Bianchini, cujus exstant quaedam observationes astronomicae sub hoc tempus institutae, at mihi non visae.

Praetera Rowleius quidam fuit Anglus, de quo sufficiat allegasse haec verba Lalandii a plerisque deinceps repetita (*):

« Lorsque Rowley voulut placer un objectif dans une des tours de S. Paul de Lon- « dres pour observer cette parallaxe annuelle, Newton s'y opposa; il craignit que le « batiment venant à changer, ne dérangeât la situation de la lunette, et ne fit tirer « de

(*) *Astronomie*, art. 2776. Ed. Tertiae 2802.

« de fausses conséquences dans une matiere qui étoit aussi délicate; Newton qui par « le moyen de l'attraction avoit si bien démontré le mouvement de la terre, ne vou- « loit pas qu'on répandît des nuages sur une théorie très certaine, en y introduisant « des observations équivoques."

§ 15.

Age vero, in terras Hyperboreas revertamur. *Triumphantem* vidimus Horrebovii *Copernicum.* Hic cum alios advertit astronomos, tum viros celeberrimos de l'Isle et Lulofs.

« Excerpta ex literis Celeb. D. de l'Isle scriptis Petropoli die 20 Julii, 1628 st. n. « ad Petrum Horrebowium de ipsius demonstratione parallaxeos orbis annui ex ob- « servationibus Roemeri, Havnie die 30 Nov. 1727 editâ."

« J'ay reçu Monsieur, votre lettre du 1 May 1728 avec les exemplaires de vos deux « traitez *Clavis Astronomiae* et *Copernicus Triumphans.* J'ay communiquè ces « ouvrages à notre Academie, qui en a été fort contente, et qui sur tout n'a rien trouvé « à redire à votre demonstration de la parallaxe annuelle de la terre deduite des obser- « vations de Mr. Roemer: pour moy j'ay été charmé d'apprendre cette invention, « dont j'ay admiré toute la beauté; ce qui m'a principalement plû, c'est que cette « methode ne suppose, que des observations tres simples, lesquelles donnent la plus « grande parallaxe, que l'on puisse souhaiter, puisque l'on trouve le double de la pa- « rallaxe, qui convient à tout le diametre de l'orbe annuel."

« On pourroit seulement demander dans cette methode, que l'on y pût determiner la « parallaxe de chaque étoile en particulier; puisque l'on ne sçait pas encore; si les étoi- « les fixes sont à egales distances de nous, ou non, et que l'on ne peut le sçavoir, que « par la difference de leurs parallaxes. Cela m'a fait chercher à determiner la parallaxe « d'une seule étoile, et j'ay trouvé pour cela deux moyens, que voici, etc."

« Il est inutile de marquer à un habile Astronome Observateur les precautions et les « sujections des observations, que je propose pour trouver la parallaxe de chaque étoile « en particulier; c'est pourquoy ce, que je vous ay dit, vous doit suffire, pour vous « faire entendre ma pensée.

« Je ne doute nullement que Mr. Roemer et peut-être d'autres n'ayant pensé aux « deux methodes, que je viens de vous dire pour la parallaxe de chaque étoile en par- « ticulier; mais la plus grande difficulté n'est pas d'imaginer des methodes, il faut en « connoitre le fort et le foible, et les sçavoir mettre en pratique, et c'est en quoy Mr. « Roe-

« Roemer l'a emporté sans contredit sur tout ce que l'on a fait jusqu'ici sur cette « matiere."

« Vous invitez, Monsieur, les Astronomes de France et d'Angleterre, auxquels vous « voulez bien joindre aussi ceux de St. Petersbourg, vous les invitez tous à interroger « leurs observations sur cette parallaxe de l'orbe annuel, et vous les faites esperer qu'ils « trouveront la même chose, que Mr. Roemer a trouvé. Cette invitation, que vous « leur faites d'interroger leurs observations peut s'entendre de deux manieres, ou inter- « roger les observations dejà faites, ou d'en faire de nouvelles. A l'égard des observa- « tions dejà faites je vous dirai que Mr. Manfredi celèbre Astronome de Bologne en « Italie a dejà fait, sans le sçavoir, d'autres observations sur les étoiles fixes, qui con- « firment à mon avis la parallaxe de l'orbe annuel. Voici la variation, que Mr. Man- « fredi a trouvé dans la différence d'ascension droite de Sirius et d'Arcturus observée « en différens tems de l'année 1606.... Outre ces observations, et celles que vous avez « rapporté de Mr. Roemer, je ne crois pas, que l'on en puisse trouver facilement « d'autres faites dans les circonstances et avec la precision, que demande une recherche « si subtile, que celle de la parallaxe des étoiles fixes."

« Des les commencements de l'Academie des sciences de Paris Mrs. Picard, de la « Hire et Cassini se sont à la verité appliqués à observer les différences de passage « des étoiles fixes et des planetes entre elles avec des horologes à pendule fort exactes: « Mr. Flamsted a fait la même chose en Angleterre. Mais comme ces Astronomes « n'avoient en vue dans leurs observations, que la theorie des planetes, et le catalogue « des étoiles fixes sans penser à determiner la parallaxe de l'orbe annuel, il n'a guere « à espérer, malgré le grand nombre de leurs observations, d'en trouver beaucoup de « faites dans les circonstances, que demande la methode de Mr. Roemer, ou les autres « methodes, que je vous viens d'indiquer; et il en faudroit cependant avoir beaucoup « pour être bien sûr d'une variation aussi légere."

« Pour Mr. Manfredi, je le crois assez circonspect pour n'avoir pas osé publier des « observations, dont il n'auroit point été sûr. Je viens de lui mander, que ses obser- « vations me paroissent determiner la parallaxe de l'orbe annuel, et je lui ay annoncé « de quelle manière vous avez prouvé cette parallaxe des étoiles fixes par les observa- « tions de Mr. Roemer, afin de l'exciter à répéter ses observations de Sirius et d'Arc- « turus, et à faire celles, que la methode de Mr. Roemer demande."

« Je vais faire sçavoir la mesme chose en France, ou Mrs. Cassini et Maraldi « jouissent chacun d'un quart de cercle à lunette de 5 à 6 pieds de raion fermement « attaché dans le meridien depuis bien des années."

« Je le manderai aussi à Mr. Halley en Angleterre, qui depuis qu'il est en la place « de Mr. Flamsted à Grinvich y a placé une machine, qui de même, que celle de

« Mr. Roemer, est mobile sur un axe horizontal, et qui sert à Mr. Halley à ob-
« server les passages des astres par le meridien par la conversion de cette machine sur
« son axe."

« Peut-être que ces Messieurs instruits de votre demonstration de la parallaxe de l'orbe
« annuel par les observations de Mr. Roemer, auront envie de faire eux mêmes ces
« observations et qu'ils nous feront part de ce qu'ils trouveront. Pour moy je doute fort
« de pouvoir faire cette observation icy avec toute l'exactitude requise, par le defaut
« d'instruments convenables."

« Je vous suis bien obligé de la figure gravée, que vous me communiquez de l'obser-
« vatoire de campagne de Mr. Roemer, et de la petite description, que vous m'en
« faites. J'avois dejà vû cette figure à Nuremberg chez Mr. Doppelmayer."

Sed *Copernico Triumphanti* tanquam appendix adjicitur *Bona Copernici Triumphantis causa*, quae continet tres epistolas Johannis Lulofsii nostratis et reciprocam Horrebovii unicam, de hoc ipso parallaxeos argumento scriptas annis 1740, 1741.

Epistola prior haec est:

« Egregium tuum opusculum, quod Copernicus Triumphans inscribitur, in patrium
« nostrum sermonem transfusum prelo jam fere paratum reddidi, quod venia tua, Vir in-
« clyte, factum sit. Cum autem plurima in meis animadversionibus et illustrationibus ad-
« diderim, quae hancce parallaxeos orbis annui doctrinam propius spectant, qualia sunt:
« Flamstedii observationes circa stellam polarem: animadversiones Cassini in hanc
« Flamstedianam parallaxeos demonstrationem; epistola beati Roemeri ad Flamstedium;
« Roemeri observationes domesticae, quae habentur in Basi tua Astronomiae, p. 74
« et 75: inter illa mea additamenta comparere deberent tum observationes, tum animad-
« versiones Clarissimi Manfredi in tuam de parallaxi doctrinam. Licet autem in illo
« Manfredi opusculo, quod insertum legitur Commentariis Bononiensibus, pag. 599 —
« 639, plurima occurrant, quae facile admodum dilui et refutari possunt, sunt tamen
« nodi quidam, qui te vindicem requirunt. Omnes enim difficultates evanescent, si se-
« riem observationum per totum annum circa una eademque stellarum paria continua-
« tarum suppeditare volueris; eam quippe difficultatem hactenus superare non potui,
« quod illa temporaria differentia, e qua demonstratio tua unice est petenda, interdum
« post Aprilis initium nonnihil aucta appareat, interdum post initium Octobris paullum
« imminuta, quod ipsum tamen tuae parallaxeos dostrinae e diametro est adversum.
« Exempli gratia, ut exemplo inhaeream a Manfredio allato, anno 1705 die 21 Sep-
« tembris differentia adscensionalis est $13^h\ 31^m\ 58^s\ 2^{0t}$. Anno igitur 1706 circa idem
« anni tempus ea differentia inveniri debuisset $13^h\ 31^m\ 55^s\ 59^t$, quia nimirum hae
« stellae $2\frac{t}{2}$ sec. annuo spatio ad se invicem accedunt; verum observationes docuerunt,
« quod

« quod anno 1706 d. 20, 21, 22 Octobris ea differentia fuerit $13^h\ 31^m\ 52^s\ 42^t$, « (sumendo tempus e tribus medium.) Ergo minor fuit adscensionum differentia in « Octobri, quam Septembri ejusdem anni 1706, quod parallaxi penitus contrarium exi- « stit. Alia hujus generis non addo, quia novisti procul dubio ea omnia ex commenta- « riis laudatis. Jam vero, Vir magne, obnixe a te peto, ut me, licet facie, forte et « nomine, tibi ignotum, quantocyus responsoriis tuis beare velis, quibus et mihi et aliis « in re tam delicata, et tanti momenti, satisfacere queam. Addas, quaeso, unicum « hocce omnibus illis, quibus rem astronomicam tibi devinxisti, officiis et beneficiis; sic « honos tuus sempiternus, et inter Belgas nostros ἀπαράλλακτος erit; sic me, qui du- « dum tui nominis sincerus cultor fui, perpetuum tuum efficies debitorem, et tuarum « virtutum admiratorem candidum. Vale, Vir ingens, meque tui amantem redama. « Dabam Zutphaniae in Gelria Foederati Belgii Provincia die 21 Novembris, 1740."

Haec epistola Horrebovium multifariam occupatum invenit. Itaque mox ipsi supervenit epistola altera Lulofsii, qua anterioribus repetitis haec addit nova:

« Dissensum equidem inter Danicas et Bononienses observationes plurimas ob causas « non magni facio, quoniam Danicae et respectu longitudinis temporis et respectu in- « strumentorum, quorum ope habitae sunt, Bononiensibus praecellunt; verum dantur « quoque difficultates, quae a solo Horrebovio solvi ac tolli possunt."

Haec epistola scripta Zutphaniae die 4 Februarii 1741, sub involucro Legati nostri ad Aulam Danicam, ad Horrebovium pervenerunt, paulo postquam hic solita via responsum misisset, quod tamen interiit in itinere.

Itaque tertia insecuta est epistola, scripta Zutphaniae die 9 Maji 1741, inserta autem literis, quae ad Legatum nostrum Koymans singulis fere septimanis ab Ordinibus Foederati Belgii mittebantur.

In his mentionem facit popularium, « penes quos inde ab aliquot annis verae Physices « et Astronomiae sincerus flagrat amor." Ceterum paucioribus verbis ipsa quaestio cum iisdem precibus et blanditiis iteratur.

Tandem per Legatum missae ad Lulofsium pervenere responsoriae Horrebovii litterae, in quibus haec animadvertenda sunt:

« Falluntur egregie, atque in sanam peccant logicam, qui unius anni observationes « Clar. Manfredi opponunt observationibus triginta sex annorum Roemeri et meis, « praesertim si consideremus, quam firmae et stabiles fuerint machinae Danicae, et « quam caute circa hanc demonstrationem, atque ad eam pertinentes observationes, « versatus fuerit suspiciendus juvenis et venerandus senex Roemerus ....

« Reparatur nunc post incendium turris astronomica Hafniensis; paratas habeo, quan- « tum fieri potuit tantisper, machinas observatorias atque horologia plane nova; quam « primum permiserit praesens aëris saevities, denuo instruam, volente Deo, observato-

« rium in eadem turri; ac deinceps audeo quovis pretio contendere, nos post unum aut « alterum vertentem annum denuo sufficientia argumenta pro parallaxi orbis annui habi- « turos, ita jam mecum deliberavi de eligendis fixis fallere circa hoc negotium nesciis."

« Nunc mihi demum concessae sunt solutae chartae Roemeri omnes, quae post in- « cendium supersunt, inter quas invenio prorsus eandem methodi Flamsteadianae refuta- « tionem a Roemero rudibus figuris, sed prorsus similibus, adumbratam, quam dedit « quondam ex suo penu Dn. Cassinus. Utriusque eadem est meditatio et demon- « stratio."

Rursus monet, Roemerum ex observationibus domesticis solis, quippe certioribus, determinatum ivisse parallaxin; sese autem e Tusculanis quasdam non temere addidisse, etsi torsione instrumenti nonnihil deformatis.

Recitatis autem quibusdam observationibus ita pergit:

« Miratus est candorem meum illustrissimus comes de Plelo, quod, cum sufficere « potuisset, observationes proferre mensibus solis aequinoctialibus habitas, praeter ne- « cessitatem protulerim tot comparatas et collatas observationes, in Octobri 1706, et « Februario 1707 deductas, cum illae viderentur parallaxin meam vel destruere vel sal- « tem eidem non favere. Respondi ego, me professum esse, memet tantum incuriose « parallaxin ex observationibus eruisse, ut tanto majorem mererer fidem, quando videret « lector, memet omnem affectatam vanitatem et scrupulositatem exulare jussisse, con- « tentum parallaxin magis generali intuitu productam esse: astronomos observatores, a « quibus solis intelligi cuperem, facile visuros vim argumenti mei, magisque specialiter « parallaxin vel ex iisdem observationibus, vel suis propriis deducturos; imo ne mihi « quidem praetermittendas fuisse observationes parallaxi meae contrarias, si tales invenis- « sem; neque me potuisse omittere observationes ad miraculum fere numerosas in Octobri « 1706 et Februario 1707 habitas. « Vous avez donc fait," inquit « que vous avez « « autant de tesmoins contre vous." Nihil minus, uti spero, inquam, nam si paral- « laxis mea vera fuerit, de quo nullo modo dubito, utique ex iis ipsis demonstrari pote- « rit observationibus, et sine dubio demonstrabo invictissime, quamvis quatuor tantum « mensibus interjectis. Ille vero: « et eris mihi magnus Apollo." Adeo quidem spe- « cialiter easdem observationes antea non consideraveram, sed isthac occasione attentius « expendenti videbatur mihi damnanda parallaxis, nisi ab iisdem confirmaretur."

Iterum allatis aliquot observationibus ita concludit:

« Celeberrimus Christianus Wolffius (Elem. Astr. § 604) firmissimis observatio- « nibus Roemerianis ab anno 1690 ad annum 1727 habitis per vacillantes Manfredi « annis 1728, 1729 deductas labefactis, concludit, « eos a vero aberrare, qui inde pa- « « rallaxin fixarum annuam inferre ausi sunt; et proinde falli eos, qui motum telluris « « annuum, per parallaxin fixarum, demonstratum esse contendunt; nullas observari

« « pa-

« « parallaxes annuas; unde ipsi evidens est, parallaxin annuam fixarum, (quae tamen « « non observetur) duobus scrupulis secundis minorem esse debere; adeoque in proxima « « fixa non posse unico scrupulo secundo majorem adsumi." "

« Contra prius invicte demonstravi, observari parallaxin annuam fixarum; in posteriori « Wolffius plane mecum facit. Est enim parallaxis proximae fixae minor duobus se- « cundis, neque adsumi potest major unico scrupulo secundo; neque tamen eo minus « Copernico paratus est triumphus...."

« Scribebam Havniae die 7 Februarii 1741."

§ 16.

Nominis autem celebritate tanta viguit Claratius, ut cum viderem hunc virum in parallaxi versantem, etsi geometram viderem magis, quam astronomum, tamen nefas duxerim, nullam tanti auctoris mentionem facere.

Clairaut itaque anno 1739 Academiae scriptionem tradidit de parallaxi, qua cum acute, uti solebat, de hoc phaemoneno agit, tum vero de ejus nexu cum aberratione ea disserit, quae viam struant ad facilem parallaxeos supputationem P. I. explicitam (*).

Dissertatio incipit ab hoc vere dicto:

« L'astronomie doit la plus grande partie de ses progrès à la fixité des étoiles. Lors- « qu'on veut déterminer le cours d'une planete, on rapporte ses différentes positions à « celle des étoiles fixes, comme dans la géographie l'on determine la position des lieux « inconnus, par leur relation aux points dont la situation est donnée. Mais on éprouve « en astronomie aussi souvent qu'en toute autre science physique, que les verités les plus « générales sont sujettes à des réstrictions. Cette fixité des étoiles, qui paroît la chose « du monde la plus sûre lorsqu'on n'observe qu'avec des instruments communs, s'éva- « nouit quand la perfection est poussée à un certain point dans les observations.

« On apercoit des mouvemens dans les étoiles, petits à la verité, mais auxquels les as- « tronomes doivent être fort attentifs. Je ne parle point ici de la précession des equi- « noxes qu'on a aperçuë de bonne heure, parceque c'est un mouvement égal et con- « nu, auquel il est par conséquent facile d'avoir égard. Mais il paroît par quelques « observations, qu'il pourroit bien y avoir d'autres mouvements qui dépendroient ou de « ce que les étoiles ne seroient pas absolument fixes dans leur places, ou de ce que la « terre auroit quelqu'espece de mouvement dont la cause n'est pas encore connuë."

« Parmi ces différents mouvements, ceux qui s'accompliroient dans des périodes d'une « durée comparable à celle de la précession des équinoxes, ne sont pas les plus essentiels « à

(*) *Mémoires de l'Académie*, 1739. p. 358.

« à bien connoître dans un grand nombre d'opérations d'astronomie, parce qu'on n'y « employe pas un temps assés considérable pour craindre quelqu'erreur dans ces mouve- « ments. Mais quant aux inégalités dont la marche est prompte, comme est l'aberra- « tion, et comme est la parallaxe, s'il en est une, il est extrêmement important de les « déterminer exactement.

« A l'égard de l'aberration, ce phénomene à été si bien constaté et si bien cal- « culé, que l'on peut corriger d'apres la théorie les observations qu'on aura faites d'une « étoile quelconque, avec autant d'assûrance que si l'on avoit observé immédiate- « ment les variations annuelles de cette étoile : car quoique M. Bradley, qui a « decouvert et établi l'aberration, ait trouvé apres un certain nombre d'années, quel- « ques petites irregularités qui ne s'accordoient pas avec la théorie, ces irrégulari- « tés ayant une correspondance avec les noeuds de la lune, elles ne diminuënt en « rien à la certitude de la théorie de l'aberration, mais elles prouvent seulement l'ac- « tion de la lune sur la terre soit par l'impulsion de son tourbillon, soit par l'attraction « de sa masse."

« Quant à la parallaxe, il semble qu'on pourroit conclure d'apres les observations de « M. Bradley, qu'il n'y en a point de sensible, puisque cet astronome n'a pas trouvé « 1″ quand il a eu fait le retranchement necessaire pour l'aberration; cependant comme « les étoiles qu'il a observées, sont en petit nombre, puisque l'instrument dont il s'est « servi, n'avoit qu'un limbe de 12 degrés, il me semble qu'on n'est pas en droit de « conclure qu'aucune étoile n'a de parallaxe, comme on peut affirmer que toutes les « étoiles sont sujettes à l'aberration de la lumiére et l'on va voir ce qui me fait pen- « ser ainsi."

« Les observations de M. Bradley prouvent que la vitesse de la lumiére des étoiles « qu'il a observées, est la même; on en doit donc conclure que la lumiére de toutes « les autres étoiles est également prompte, sans quoi il faudroit imaginer, que par le « plus grand hazard M. Bradley n'a rencontré dans son secteur que celles qui avoient « précisément la même vitesse de lumiére."

« Mais la parallaxe dépendant de la distance des étoiles à la terre, comme entre les « différentes étoiles que M. Bradley a observées, il y en a vraisemblablement de plus « cloignées les unes que les autres, quoique les plus proches soient à une trop grande « distance pour avoir une parallaxe sensible, on doit croire que parmi les autres étoiles, « il y en a de beaucoup plus proches et de beaucoup plus éloignées que ces premiéres, « et rien n'empêche de penser qu'entre celles qui sont les plus proches, quelques-unes « pourroient l'être assez pour avoir une parallaxe. Tout ce qu'on peut dire contre sa « possibilité, c'est qu'il y a plus d'étoiles qui n'ont pas de parallaxe, que de celles qui « en

« en ont, puisque dans le nombre de celles que l'instrument de M. Bradley lui per-
« mettoit d'observer, aucune n'en avoit."

« Il est donc encore douteux, s'il y a des étoiles qui ayent une parallaxe; et comme
« c'est une question importante en astronomie, j'ai cru qu'il seroit utile de donner des
« regles qui fussent bien simples pour chercher cette parallaxe, ou pour pouvoir pronon-
« cer qu'il n'y en a pas.

« Quoique la parallaxe dépende d'un principe tout différent de celui de l'aberration,
« on verra dans ce mémoire que la même méthode peut faire trouver l'une et l'autre,
« en sorte que le calcul de la parallaxe est tout aussi simple que celui de l'aberration,
« et que les éléments sont presque communs. Et comme ceux qui auront observé une
« étoile pendant quelque temps, n'auront pas manqué de calculer son aberration, puis-
« que c'est une correction toujours nécessaire, ils pourront, sans presque rien changer
« au calcul, sçavoir si l'étoile a une parallaxe et quelle elle est."

« Sans le rapport de cette matiére à l'aberration que j'ai traitée dans l'Académie et
« sans la grande simplicité des regles que j'établis par-là pour la parallaxe, je n'aurois
« pas osé donner ce mémoire, puisqu'il n'y a personne qui ne puisse voir si les obser-
« vations qu'il aura d'une étoile, quadrent ou non avec la parallaxe; mais on pourroit
« pour cela se servir de telle méthode dont le calcul seroit long et dégoûteroit de faire
« cet examen, sur-tout s'il y avoit beaucoup d'étoiles d'observées."

Ergo via synthetica demonstrat, curvam, qua stella vi parallaxeos circum locum medium moveri videatur, ellipsin esse; indicat, quo modo in illa quovis tempore locus verus inveniatur, et inde variationes coordinatarum supputentur.

Deinde probat, eodem modo aberrationis effectum inveniri, atque locum adeo stellae a parallaxi sola pendentem eundem esse, quem tribus signis post aberratio sibi postulet, si scilicet parallaxis maxima aequalis fuerit maximae aberrationi.

Itaque, ut parallaxis supputetur, invenienda est aberratio pro loco solis, tribus signis hodiernum sequente, et haec diminuenda est juxta rationem aberrationis et parallaxeos maximae.

Claratius ulterius indagat parallaxeos phoenomena; invenit, curvam, qua sidus vi conjuncta parallaxeos et aberrationis feratur, rursus ellipsin esse; docet, qui possit ex observatis declinationibus parallaxis certo comprobari; tandem graphicam methodum adjungit, qua effectus parallaxeos et aberrationis tam separatus quam conjunctus repraesentetur. Et haec quidem hactenus de Claratio.

Sed hoc tempore non poterat non requies aliqua et quasi torpedo astronomis obnasci, versatis circa parallaxin aut versaturis.

Quippe Bradlei aberratio, a nemine in dubium vocata, mox ab omnibus recepta, debuit hanc vim habere, ut astronomi, cum viderent, quanta ignorassent antea, quam be-

bene autem omnia coordinasset unus Bradleius, huic principi viro darent fidem affirmanti, parallaxin aut nullam unquam, aut non nisi virium nisu longe maximo aliquam esse reperiundam.

Detecta scilicet aberratione luculenter ille ostendit, omnes has variationes fixarum, quas observassent Picard, Flamstead, Römer, Cassini, Horrebow, Manfredi, sed aut non omnino aut male explicassent, unico tribuendas esse effectui aberrationis, aut, si quid etiam insuper ad observationum congruentiam desideretur, hoc nequaquam parallaxi, sed causae cuidam non semper latiturae adscribendum esse. Hanc causam autem ajebat se persecuturum, et, ni spes fallatur, brevi etiam assecuturum esse.

Quapropter, dum reliqui omnes requiescunt, nos interim ad hujus soporis auctorem redeamus.

§ 17.

Ad Bradleium itaque incomparabilem revertor. Quidquid scribat, quidquid agat, ubivis nescio quid ingeniosum translucet et spirat singulare. Ergo perlustremus alteram etiam epistolam, qua continetur observationum anteriorum continuatio (*).

« The great exactness, with which instruments are now constructed, hath enabled « the astronomers of the present age to discover several changes in the positions of the « heavenly bodies; which, by reason of their smallness, had escaped the notice of « their predecessors. And altho' the causes of such motions have always subsisted, yet « philosophers had not so fully consider'd, what the effects of those known causes « would be, as to demonstrate a priori the phaenomena they might produce; so that « theory itself is here, as well as in many other cases, indebted to practice, for the « discovery of some of its most elegant deductions. This points out to us the great « advantage of cultivating this, as well as every other branch of natural knowledge, by « a regular series of observations and experiments."

« The progress of astronomy indeed has always been found to have so great a de- « pendence upon accurate observations, that, till such were made, it advanced but « slowly. For the first considerable improvements that it received, in point of theory, « we-

(*) *Phil. Trans.* Januar. 1748. I. sive Tom. LXIX. (XLV) n°. 485. p. 1. Titulus est: « *A letter « to the Right honourable George Earl of* Macclesfield, *concerning an apparent Motion observed « in some of the fixed stars, by* James Bradley, *D. D. Astronomer Royal, and F. R. S.* Caput est: « *Read at a meeting of the Royal Society, Febr.* 14, 1747." Calx autem: *in Greenwich Dec.* 31, « 1747."

« were owing to the renowned Tycho Brahé; who far exceeding those that had gone « before him, in the exactness of his observations, enabled the sagacious Kepler to « find out some of the principal laws, relating to the motion of the heavenly bodies. « The invention of telescopes and pendulum-clocks affording proper means of still farther « improving the praxis of astronomy; and these being also soon succeeded by the won- « derful discoveries made by our great Newton, as to its theory; the science, in « both respects, had acquired such extraordinary advancement, that future ages seemed « to have little room left, for making any great improvements. But, in fact, we find « the case to be very different; for, as we advance in the means of making more nice « inquiries, new points generally offer themselves, that demand our attention. The « subject of my present letter to your Lordschip, is a proof of the truth of this remark. « For, as soon as I had discovered the cause, and settled the laws of the aberrations « of the fixed stars, arising from the motion of light, etc., whereof I gave an account « in n°. 406 of the *Philosophical Transactions;* my attention was again excited by « another new phaenomenon, viz. an annual change of declination in some of the « fixed stars; which appeared to be sensibly greater about that time, than a precession « of the equinoctial points of 50″ in a year would have occasioned. The quantity of « the difference tho' small in itself, was rendered perceptible, thro' the exactness of my « instrument, even in the first year of my observations; but being then at a loss to guess, « from what cause that greater change of declination proceeded, I endeavoured to allow « for it in my computations, by making use of the observed annual difference, as men- « tioned in p. 652 of the same *Transaction.*"

« From that time to the present, I have continued to make observations at Wansted, « as opportunity offered, with a view of discovering the laws and cause of this phaeno- « menon. For, by the favour of my very kind and worthy friend Matthew Wymon- « desold Esq, my instrument has remained, where it was first erected; so that I have « been able, without any interruption, which the removal of it to another place would « have occasioned, to proceed on with my intended series of observations, for the space « of twenty years: a term somewhat exceeding the whole period of the changes, that « happen in this phaenomenon."

« When I shall mention the small quantity of the deviation, which the stars are sub- « ject to, from the cause that I have been so long searching after; I am apprehensive, « that I may incur the censure of some persons, for having spent so much time in the « pursuit of such a seeming trifle: but the candid lovers of science will, I hope, make « due allowance for that natural ardour, with which the mind is urged on towards the « discovery of truths, in themselves perhaps of small moment, were it not that they « tend to illustrate others of greater use."

Deinde ostendit, nihil esse magis necessarium, quam instrumentum exactum et seriem observationum regularem: cognitis enim limitibus errorum, quaecunque stellae deviatio hos excedens animadvertatur, illam causae heterogeneae adscribendam esse.

Porro laudat comitem de Macclesfield qui observationes instituerat, Grahamium, qui sectorem confecerat, et Academicos ad circulum arcticum missos, qui sectorem ejusdem generis accurate descripserant. Ergo supersedet minuta sectoris sui descriptione: sed usum tamen indicat. Praecipue micrometrum in censum venit, in quo revolutionum valorem magna cum cura determinavit, et ubivis eundem invenit. Caeterum sumsit sibi invariabilitatem lineae telescopii collineatoriae respectu divisionum arcus, per omne tempus, quod observationes amplectuntur. Sed hoc postulatum et concedunt observationes Laponicae et comprobat eventus, cum, elapsa novi phaenomeni periodo, stellae ad eundem in instrumento locum redierint, quem in hac constantis lineae opticae hypothesi obtinere debuerunt.

« I have already taken notice, in what manner this phaenomenon discover'd itself « to me at the end of my first year's observations, viz. by a greater apparent change « of declination in the stars near the equinoctial colure, than could arise from a pre- « cession of 50″ in a year; the mean quantity now usually allowed by astronomers. But « there appearing at the same time, an effect of a quite contrary nature, in some stars « near the solstitial colure, which seem'd to alter their declination less than a preces- « sion of 50″ required; I was thereby convinced, that all the phaenomena, in the « different stars, could not be accounted for, merely by supposing, that I had assumed « a wrong quantity for the precession of the equinoctial points."

« At first, I had a suspicion, that some of these small apparent alterations in the « places of the stars, might possibly be occasioned by a change, in the materials, or « in the position of the parts of my sector. But, upon considering how firmly the arc, « on which the divisions or points are made, is fastened to the plate, wherein the wire « is fixed that lies in the focus of the objects-glass; I saw no reason to apprehend, « that any change could have happened in the position of that wire and those points.

« The suspension therefore of the plummet being the most likely cause, from whence « I conceived any uncertainty could arise; and the wire of which had been broken « three or four times in the first year of my observations: I attempted to examine, « whether part of the 'forementioned apparent motions might not have been owing to « the different plumb-lines that had been made use of. In order to determine this, « I adjusted a particular point of the arc to the plumb-line, with all the exactness I « could and then taking off the old wire, I immediately hung on another, with which « the same spot was again compared. I repeated the experiment three or four times, « and thereby fully satisfied myself, that no sensible error could arise from the use of « dif-

« different plumb-lines; since the various adjustments of the same point agreed with each « other, within less than half a second."

« Having then, from such trials, sufficient reason to conclude, that these second « unexpected deviations of the stars were not owing to any imperfections of my in- « struments; after I had settled the laws of the aberrations arising from the motion of « light, etc.; I judged it proper to continue my observations of the same stars; hoping « that, by a regular and longer series of them, carried on thro' several succeeding « years, I might, at length, be enabled to discover the real cause of such apparent « inconsistencies."

« As I resided chiefly at Wansted, after my sector was erected there in the year 1727 « till the beginning of May 1732, when I removed from thence to Oxford: I had, « during my abode at Wansted, frequent opportunities of repeating my observations; « and thereby discovered so many particulars relating to these phaenomena, that I « began to guess what was the real cause of them."

« It appeared from my observations, that, during this interval of time, some of the « stars near the solstitial colure, had changed their declinations 9″ or 10″ less, than a « precession of 50″ would have produced; and, at the same time, that others near the « equinoctial colure had altered theirs about the same quantity more, than a like pre- « cession would have occasioned: the north pole of the equator seeming to have ap- « proached the stars, which come to the meridian with the sun, about the vernal equi- « nox and the winter solstice; and to have receded from those, which come to the « meridian with the sun, about the autumnal equinox and the summer solstice."

Ergo comparavit observatas variationes cum nodi lunaris situ. Sed hae etiam aliud quid, tanquam axeos terrestris nutationem, requirebant. Anno 1736 satis sibi persuasum habuit, partem motus, nisi totum, esse tribuendam actioni lunae in aequatorialem telluris cingulum; sed quo certior fieret de hoc axeos motu, observationes per universam nodorum revolutionem voluit continuare, qua elapsa, cum voluptate stellas in sua loca reduces vidit.

Jam invocavit Machinium, qui theoriam persequeretur hujus nutationis. Sequelas istius hypotheseos indagavit, iisque vidit observationes respondere. Nonnulla autem praemonet de hac comparatione, in qua praecessionem 1° per $71\frac{1}{2}$ annos, obliquitatem 23° 28′ 30″ per 20 annos constantem, aberrationem 40″, epocham autem 27 Martii 1727, assumsit.

Porro agit de sectore et ratione observandi: errorem raro 1″ superare affirmat.

Dein observationes cum hypothesi comparaturus paucos dare cupit, at quae rem conficiant. Frequentissime observavit γ *Draconis*, stellam scilicet Wansteadiae zenithalem. Punctum in limbo, ad quod referuntur observationes, est 38° 25′ distantiae polaris. Sequens tabella exhibet: 1) tempus observationis; 2) numerum secundorum, quibus locus

cus stellae australior erat 38° 25′; 3) variationem declinationis ortam e praecessione media 1° per 71,5 annos inde a 27 Martii 1727 usque ad diem observationis; 4) — ortam ex aberratione lucis; 5) — ortam ex hypothesi nova nutationis axeos; 6) distantiam mediam stellae a puncto 38° 25′ ipso die 27 Martii 1727, repertam addendis numeris columnarum 2, 3, 4, 5.

γ Draconis.

Tempus observationis.	Distantia polaris observata.	Praecessio.	Aberratio.	Nutatio.	Distantia polaris media.
1727 Septembris 3,	38° 25′ + 70″,5	— 0″,4	+ 19″,2	— 8″,9	38° 26′ 20″,4
1728 Martii 18,	108, 7	0, 8	— 19, 0	8, 6	20, 3
1728 Septembris 6,	70, 2	1, 2	+ 19, 3	8, 1	20, 2
1729 Martii 6,	108, 3	1, 6	— 19, 3	7, 4	20, 0
1729 Septembris 8,	69, 4	2, 1	+ 19, 3	6, 9	20, 2
1730 Septembris 8,	68, 0	2, 9	+ 19, 3	3, 4	20, 5
1731 Septembris 8,	66, 0	3, 8	+ 19, 3	1, 0	20, 5
1732 Septembris 6,	64, 3	4, 6	+ 19, 3	+ 2, 0	21, 0
1733 Augusti 29,	60, 8	5, 4	+ 19, 0	4, 8	19, 2
1734 Augusti 11,	62, 3	6, 2	+ 16, 9	6, 9	19, 9
1735 Septembris 10,	60, 0	7, 1	+ 19, 3	7, 9	20, 1
1736 Septembris 9,	59, 3	8, 0	+ 19, 3	9, 0	19, 6
1737 Septembris 6,	60, 8	8, 8	+ 19, 3	8, 5	19, 8
1738 Septembris 13,	62, 0	9, 6	+ 19, 3	7, 0	18, 7
1739 Septembris 2,	66, 6	10, 5	+ 19, 2	4, 7	20, 0
1740 Septembris 5,	70, 8	11, 3	+ 19, 3	1, 9	20, 7
1741 Septembris 2,	75, 4	12, 1	+ 19, 2	— 1, 1	21, 4
1742 Septembris 5,	76, 7	12, 9	+ 19, 3	4, 0	19, 1
1743 Septembris 2,	81, 6	13, 7	+ 19, 1	6, 4	20, 6
1745 Septembris 3,	86, 3	15, 4	+ 19, 2	8, 9	21, 2
1746 Septembris 17,	86, 5	16, 2	+ 19, 2	8, 7	20, 8
1747 Septembris 2,	86, 1	17, 0	+ 19, 2	7, 6	20, 7

Nulla harum observationum a medio differt plus quam 1″,5, quae potest adscribi errori observationis. Ergo et nova hypothesis, et quae antea facta est de aberratione lucis, egregie confirmantur.

Commemorat autem aliarum fixarum observationes, ferme quadrantes hypothesi, aut,

si

si quae differant, hypothesin etiam corrigentes, ut circulus nutationis ellipsi locum cedat. Ast haec minuta theoriae tradit decernenda. Adjungit tabellas tres novae hypothesi adaptatas: indicat usum, quem e datis suis theoria possit ducere ad telluris figuram determinandam: exhibet etiam medias declinationum differentias inter nonnulla stellarum paria, adscensione opposita, et prope coluros sita, unde praecessionis valor medius, et obliquitatis eclipticae, si qua fuerit, diminutio, inveniatur.

« The forementioned points indeed can be settled only on the supposition, that the « angular distances of these stars do continue always the same, or that they have no « real motion in themselves; but are at rest in absolute space: a supposition, which, « though usually made by astronomers, nevertheless seems to be founded on too uncer- « tain principles, to be admitted in all cases. For if a judgment may be formed, with « regard to this matter, from the result of the comparison of our best modern observa- « tions, with such as were formerly made with any tolerable degree of exactness; there « appears to have been a real change in the position of some of the fixed stars, with « respect to each other; and such, as seems independent of any motion in our own sy- « stem, and can only be referred to some motion in the stars themselves. *Arcturus* « affords a strong proof of this: for if its present declination be compared with its place, « as determined either by Tycho or Flamsteed; the difference will be found to be « much greater, than what can be suspected to arise from the uncertainty of their ob- « servations."

« It is reasonable to expect, that other instances of the like kind must also occur « among the great number of the visible stars: because their relative positions may be « alter'd by varions means. For if our own solar system be conceived to change its « place, with respect to absolute space; this might, in process of time, occasion an « apparent change in the angular distances of the fixed stars; and in such a case, the « places of the nearest stars being more affected, than of those that are very remote; « their relative positions might seem to alter, tho' the stars themselves were really im- « moveable. And on the other hand, if our own system be at rest, and any of the « stars really in motion, this might likewise vary their apparent positions; and the more « so, the nearer they are to us, or the swifter their motions are, or the more proper « the direction of the motion is, to be rendered perceptible by us. Since then the re- « lative places of the stars may be changed from such a variety of causes, considering « that amazing distance at which it is certain some of them are placed, it may require « the observations of many ages, to determine the laws of the apparent changes, even « of a single star: much more difficult therefore must it be, to settle the laws relating « to all the most remarkable stars."

« When the causes, which affect the places of all the stars in general are known,

« such as the precession, aberration, and nutation; it may be of singular use, to exa-
« mine nicely the relative situations of particular stars: and especially of those of the
« greatest lustre, which it may be presumed lie nearest to us, and may therefore
« be subject to more sensible changes; either from their own motion, or from that of
« our system. And if at the same time that the brighter stars are compared with each
« other, we likewise determine the relative positions of some of the smallest that ap-
« peat near them, whose places can be ascertained with sufficient exactness; we may
« perhaps be able to judge to what cause the change, if any be observable, is owing.
« The uncertainty that we are at present under, with respect to the degree of accuracy
« wherewith former astronomers could observe, makes us unable to determine several
« things, relating to the subject that I am now speaking of: but the improvements,
« which have of late years been made in the methods of taking the places of the hea-
« venly bodies, are so great, that a few years may hereafter be sufficient, to settle so-
« me points; which cannot now be settled, by comparing even the earliest observations
« with those of the present age."

Deinde admonet astronomos, instrumentis bonis instructos, ut in hunc finem observent stellas, in primis zenithales. Concursus astronomorum enim in eodem elemento definiendo versantium efficiet, ut harmonia eventuum nullam relinquat de instrumento suspicionem. Denique comiter et urbane rationem palam reddit, cur hanc inventionem primum communicet cum comite de Macclesfield.

AETAS POSTERIOR.

A BRADLEIO AD BESSELUM.

1750 — 1830.

A DETECTIS STELLARUM MOTIBUS AD POSITA NOVAE ASTRONOMIAE FUNDAMENTA.

§ 1.

Initium capit ab hoc anno, quo alterum incipit saeculi praecedentis dimidium, — initium capit a nutatione detecta, — tertia historiae parallaxeos aetas. Exstitit enim sub hoc tempus, auctore Bradleio, cum in omni astronomia ingens rerum conversio, tum parallaxeos detegendae, tanquam post aestum tranquillitas, ita quaedam veluti desperantia.

De-

Detecta enim et aberratione et nutatione, quorum vestigia jam non omnino latuerant astronomos, qui inde ab Hookio accurate fixas contemplati, sed in falsas sese rapi conclusiones passi essent, tanta fuit extemplo bonarum observationum congruentia cum coelis, quanta nemo quisquam illo tempore potuisset majorem exspectare.

Itaque per aliquod tempus videmus spem jacere parallaxeos secundum methodos usitatas, regias, unice commendandas, Bradleio familiares, inveniendae. Et ipse quidem, etsi attentus ad parallaxin fuerit per omne illud tempus, quod speculae praefuit Grenovicensi, omnino detexit nullam. Quod nobis quidem argumento est, quam vana fuissent aequalium conamina omnium, quibus et egregia illa deesset instrumentorum supellex, et, quod praecipuum est, ingenium illud vere astronomicum.

Sed veniet aliquando, imo mox veniet, illud tempus, quod, instrumentis haud leviter emendatis, methodis admodum adauctis, Bradlei adminicula obscuret, et palmarios procreet astronomos, qui, nisi unus antecessisset iis Bradleius, praedecessores quotquot fuissent omnes, longo post se intervallo videbuntur reliquisse.

Memorabilia enim sunt verba haec Baillii (*):

« Toutes les sciences ont des conformités et une marche semblable, qui est celle de « l'esprit humain. Partout il est des connaissances qui nous sont refusées, et partout « l'homme oppose l'opini âtreté à la résistance. Nous ignorons ce que la perfection fu- « ture des arts nous réferve; mais la connoissance de la distance des étoiles nous sera « peut-être toujours refusée, comme dans la chimie la transmutation des métaux. Ce- « pendant en s'efforçant d'acquérir ce qu'il ne peut atteindre, l'homme rencontre et saisit « ce qu'il ne cherchoit pas. On dit que plusieurs des vérités de la chimie sont dues à « la préoccupation de la pierre philosophale; celle de la parallaxe des étoiles, également « heureuse dans ses effets, a produit à l'astronomie une grande découverte à laquelle on « ne songeoit pas."

§ 2.

Bradleium jure suo Maskelynius sequitur. Hic, cum anno 1761 mittendi essent astronomi in hemisphaerium australe, qui Veneris observarent transitum, auctor fuit Societati Regiae, ut iisdem observationem parallaxeos Sirii injungeret.

Quod huic consilio ansam daret, fuit animadversa quaedam in observationibus Lacaillii Siricis, annis 1751, 1752, in Africae promontorio institutis, latens discrepantia, quam Maskelynius visus sibi fuerat parallaxi quatuor aut quinque secundorum non temere tribuere.

Sed

(*) L. L. II. 663.

Sed perlegenda est ipsa celebris astronomi scriptiuncula (*):

« The Royal Society have come to a resolution to send persons of ability to proper « places, in order to observe the approaching passage of Venus over the sun, the 6th of « June next year; (which phaenomenon was first proposed to this Society, by the late « excellent Dr. Halley, forty-four years ago, as a proper mean of determining the « sun's parallax, to a great degree of exactness). I take this opportunity of recommen- « ding to the consideration of this learned body another very important object in astro- « nomy, which, I apprehend, may be cleared up at the same time, by the astrono- « mers sent to one of those places, which will probably be judged convenient for the « observation of Venus's transit; I mean the island of St. Helena.

« The astronomical object, in favour of which I desire to engage your attention, is « no less than the determination of the annual parallax of the orbis magnus; the finding « out of which, from observation, would be the fullest and directest proof of the Co- « pernican system, as the want of this proof, hitherto, has been the strongest argument « made use of by those, who have with-held their assent to an hypothesis, which so « fully, and yet simply, satisfies all the other phaenomena.

« No one, indeed, at this time of day, will venture to assert, that, even if no an- « nual parallax could be found, after the greatest exertion of human art and industry, « the Copernican system was not, therefore, true; since the quantity of this parallax « may be so small, as to escape the reach of our sight, though assisted to the utmost. « But though the defect of it would be no just argument against the Copernican system, « yet the actual demonstration of it, from observation, would be a direct and con- « vincing proof of the truth of that system.

« It remains then to be considered, what hope there is now left, after astronomy « has been brought to such a great degree of perfection, of being able to find out an « annual parallax in any of the fixed stars.

« I am sensible I may here seem to be presumptuous, in venturing to treat upon this « subject, after the many accurate observations made by the learned Dr. Bradley, « with an instrument constructed for this very purpose. No one can have a higher ve- « neration than I have for the discernment and exactness of this illustrious astronomer, « whose merit I have the greater opportunity of being acquainted with, by having the « honour of calling him my friend. I would just beg leave to take notice, that the « stars,

(*) *Phil. Trans.* 1760. Vol LI. P. II. nº. 78. p. 889. Titulus est: *A Proposal for discovering the Annual Parallax of Sirius; by the Rev.* Nevil Maskelyne, *A.M. Fellow of Trinity College, Cambridge and F. R. S.*" Caput: *Read June* 26, 1760.

« stars, which this astronomer observed, were such only as lay within a few degrees « of his zenith: and though his observations do not seem to shew a sensible parallax in « any of them, yet we cannot thence absolutely conclude, that, amongst the great « number of visible stars, there are none in which it may be perceptible, till they have « all of them, especially those of the greatest lustre, been observed in proper places, « near the zenith, with the like care and accuracy, which he has used: for, as Dr. « Bradley has himself remarked, where any stars are remote from the zenith, the « uncertainties of refraction, and the irregular motions of the air, become so great, as « to take away from us all hopes of observing them to an equal degree of exactness."

« The particular star, which, I propose, should be carefully observed, with a view « of discovering its annual parallax, if sensible, is Sirius, the brightest of all the stars « in the firmament, and which is therefore, probably, the nearest to us of them all. « With us, this star passes the meridian, at the altitude of 22°, where the refractions « are too irregular to admit of our discovering a very minute quantity, by observation: « but, at the island of St. Helena, Sirius passes only half a degree south of the zenith; « and, on this account, I have, for some time, looked upon that as the most proper « place to make observations at, for this purpose."

« I shall now beg leave, great with deference, to lay before you a particular argu- « ment, which has, for these two years, induced me to think it probable that the an- « nual parallax of Sirius is not so small, as to elude the nice discernment of our mo- « dern astronomers; and shall be glad to be determined by your opinion, whether it « affords a sufficient presumption to us, to undertake a careful and assiduous series of « observations of the distances of Sirius, from the zenith of the island of St. Helena. « This argument is drawn from an examination, which I have made of the observations « of the zenith distances of Sirius taken at the Cape of Good Hope, in the years 1751 « and 1752, by that excellent astronomer, and diligent observer, the Abbé de la « Caille, recited in his Fundamenta Astronomiae, printed about two years since, whe- « rein also are contained all the observations, which he has taken of the principal « fixed stars; a work truly worthy of its name! Every particular observation of the « same star is reduced to one epoch, that of the beginning of the year 1750, by ap- « plying the equations of aberration, precession, and deviation, to the observed places; « so that the places corrected ought all to agree together, if the observations were per- « fectly exact, and the star was affected with no sensible motion, that was unaccounted « for. Being satisfied with the excellence of the observations, I was tempted to exami- « ne those of some of the principal fixed stars, in hopes of discovering some sensible « differences in the observations made at different times of the year, when a parallax, « if there had been any, would have had the greatest effect. But I found very few

« stars, the observations of which were sufficient in number, or taken at proper sea-
« sons of the year, to give room for any inference at all. Fortunately, however, the
« observations of the zenith distances of Sirius were more in number, and, what is still
« of more consequence, in this case, made in various, and some in opposite seasons of
« the year: and, upon looking them over, I was agreeably surprized to find a very
« sensible difference in the observations made at different times, agreeing in direction
« with what a parallax ought to produce, the zenith distance of Sirius in July coming
« out no less than 8″ greater than in the opposite season of the year, namely in De-
« cember and January: the zenith distance also in March and April being of an inter-
« mediate quantity, as it ought to be: for, Sirius being in conjunction with the sun in
« June and July, it is evident he must be then farther from the earth than in December
« and January, when he is in opposition to the sun, and, consequently, his latitude
« and declination, which are both south, must be less in the former case, than in
« the latter; and therefore, as he passes north of the zenith at the Cape of Good Hope,
« his zenith distance must be greater in the former season, than in the latter, as the
« observations indicate: but, in March and April, when Sirius is in quadrature with
« the sun, and equally distant from the sun and earth, his apparent latitude and zenith
« distance must be the same as the true, or that which would obtain, if the earth was
« translated to the sun, and consequently, a mean between the zenith distances in July
« and December, agreeably to the observations."

« I shall now lay before you the observations themselves, together with the calcula-
« tions, which I have made of the values of the parallax for each, the maximum being
« assumed 9″, which I find will best reconcile the observations with one another."

Zenith

Time of observation.	Zenith distance of Sirius at Cape, observed and reduced.	Annual parallax to reduce observed to mean.	Zenith distance corrected for annual parallax.	Difference between each observation corrected, and the mean of the distances corrected.
1751 July 12.	17° 31′ 19″,1	— 4″,3	17 31 14,8	— 1,1
July 13.	19, 3	— 4, 3	15,0	— 0,9
July 14.	21, 7	— 4, 3	17,4	+ 1,5
July 15.	19, 7	— 4, 3	15,4	— 0,5
July 16.	19, 0	— 4, 3	14,7	— 1,2
1752 April 5.	16, 7	— 1, 0	15,7	— 0,2
April 3.	15, 7	— 0, 8	14,9	— 1,0
March 28.	14, 0	— 0, 4	13,6	— 2,3
March 14.	13, 1	+ 0, 7	13,8	— 2,1
March 8.	15, 2	+ 1, 2	16,4	+ 0,5
March 5.	18, 8	+ 1, 4	20,2	+ 4,3
March 4.	17, 3	+ 1, 5	18,8	+ 2,9
March 1.	15, 9	+ 1, 6	17,5	+ 1,6
Feb. 17.	12, 8	+ 2, 6	15,4	— 0,5
Jan. 21.	11, 1	+ 4, 0	15,1	— 0,8
1751 Dec. 31.	11, 6	+ 4, 5	16,1	+ 0,2

Mean of zenith distances corrected for parallax. 17 31 15,9

« The first column shews the year and day of the observations; the second the zenith « distances of Sirius at the Cape of Good Hope, as delivered in Abbé de la Caille's « recital; the third contains the computed values of the parallax at different times, ta- « king that of the maximum 9″, the fourth column gives observations reduced to the « mean, by applying the parallax computed in the third column to the observations in « the second; which quantities ought all to agree together, if the observations were lia- « ble to no error, and the parallax was rigthly assumed: but, taking a mean of them « all, the last column shews how much each of them differs from that mean, which, « in general, is very small, and scarce exceed 2″, except in two observations, in one « of which it amounts to 3″, and the other to 4″: but these differ as much from the « mean of the six other observations made at the same season of the year. Thus, assu- « ming a parallax, the observations will be found to agree as well with that supposi- « tion, as they do with one another. But if the observations are considered in themsel- « ves, without any allowance for parallax, they will differ sensibly from one another:

 « nor

« nor is this difference to be found only in two observations, in which case, it may « easily be attributed to the account of the unavoidable errors; but five observations in « July opposed to two in December and January, make the zenith distances vary 8″ in « the direction, which a parallax ought to produce."

« I am aware, that it may be objected, that two observations made in the winter « season in December and January, at one of the maxima of the parallax, are too few « to determine a point of such consequence, and readily agree, that the argument is « weakened in proportion to the paucity of the observations: but then, it should also « be considered, that the observations made in March and April concur with the rest in « supporting the supposition of a parallax; and, upon the whole, the observations will, « perhaps, be judged to afford a sufficient presumption of the existence of a parallax, « to encourage the undertaking a careful trial. It is upon the strength of this presump- « tion, principally, that I have ventured to lay these thoughts before the Royal Society, « whose members may justly claim the honour of having made the greatest attempts to- « wards demonstrating this important, but yet undetermined point in astronomy."

Quisnam autem Maskelyniani propositi eventus fuerit, rogas? Ad meam quidem notitiam nihil pervenit, quod faciat ad nostrum argumentum.

§ 3.

Memorandus autem est in his, qui circa parallaxin ingenio magis quam oculis versati occupatique fuerint, Johannes Mitchell, qui anno 1767 conscripsit dissertatiunculam, cujus argumentum titulo egregie respondens huc fere redit (*):

« Though no man can at present doubt, that the want of a sensible parallax in the « fixed stars, is owing to their immense distance, yet it may not perhaps be disagreea- « ble to see, that this distance is farther confirmed by other circumstances. For let us « suppose them to be, at a medium, equal in magnitude and natural brightness to the « sun, to which they seem in all respects to be analogous; and having laid this down as « a foundation to build upon, let us inquire, what would be the parallax of the sun, if « he were to be removed so far from us, as to make the quantity of the light, which « we should then receive from him, no more than equal to that of the fixed stars."

Indicat, lucis quantitates, quibus a sole et stellis collustremur, comparari posse secun-

(*) *Phil. Trans.* 1767. Vol. LVII. P. I. p. 234. Titulus est: *An inquiry into the probable Parallax and Magnitude of the fixed stars from the quantity of light, which they afford us and the particular circumstances of their situation. By the Rev.* John Mitchell. *B. D. F. R. S.* Caput: *Read May 7 and 14. 1767.*

cundum methodos, quas exposuerit Bouguer, *Traité d'Optique*, Paris 1760: sed mavult rudiori modo ratiocinari e comparatione inter Saturnum Jovemque et solem instituta.

« Upon the supposition then, that the fixed stars are of the same magnitude and « brightness with the sun, it is no wonder, that their parallax should have hitherto « escaped observation, since, if this is the case, it could hardly amount to two se- « conds, and probably not more than one in *Sirius* himself; though he had been placed « in the pole of the ecliptic, and in those, that appear much less luminous, such for « example as *γ Draconis*, which is only of the third magnitude, it could hardly be « expected to be sensible with such instruments as have hitherto been used in search « of it."

Sentit autem, quam precaria sit hypothesis aequalis splendoris nativi in sole et stellis. Nihilominus fixarum splendorem nativum haud ita diversum affirmat esse quam videri. Jam pergit hinc ducere sequelas de parallaxi.

« As far as we can guess at the parallax of the fixed stars from the principles above « laid down, we may reasonably expect, that it should be exceedingly small even in « those of the first magnitude; yet besides the probability, that some of them may be « either less, or less luminous than the sun, it is not so small as to leave us altogether « without hopes, that we may sometime or other be able to discover it in some of « them; for I think it is not impracticable to construct instruments, capable of di- « stinguishing even to the 20th part of a second, provided the air will admit of that « degree of exactness; but such instruments must be upon a plan a good deal different « from those hitherto made use of, as they would otherwise be not only vastly too ex- « pensive, but also much too great and unweildy to be of any use."

Qua de re accuratius si Mitchelius sententiam explicasset, multo magis scientiae profuisset hac descriptione quam ista hypothesium farragine. Jam vero conqueritur exiguitatem diametrorum fixarum, ne occultatione Veneris quidem mensuranda. Ergo donec parallaxis et quantitas luminis transmissi reperta sit, soli aequiparandae erunt. Interea commendat astronomis accuratam lucis stellarum cum solis luce comparationem, juxta quam reformari vult stellarum in classis distributarum catalogos. — Et jam proprias observationes commemorat. Quales autem? Rudia scilicet experimenta; comparationes luminis Sirii cum lumine stellarum sextae magnitudinis; unde concludit, his parallaxin 2''' aut 3''' convenire.

« I have hitherto argued about the distances of the fixed stars, upon the supposition « of their being of the same size and brightness with the sun; and if this was really « so, thoze which appear the brightest must be the nearest to us. That this is in gene- « ral the case, I suppose, will be very readily allowed; for though it is true, that a « much greater degree of real magnitude may compensate for the greatness of distance,

« and there is no reason for assigning any one limit to them rather than another; yet, « when it is as likely that the largest stars should be in any one part of space as in « any other, the probability in favour of this hypothesis is very great; the real mo- « tions also, which have been observed amongst several of the brightest of the fixed « stars, is another argument to the same purpose; and we shall find it still farther con- « firmed by very strong arguments of analogy drawn from the circumstances of the « particular situation of the stars in the heavens."

Ergo distributionem stellarum inaequalem explicat; et juxta principia probabilitatis demonstrat, hanc inaequalitatem esse veram, non apparentem: siquidem, cum stellae casu et forte ita projectae essent, ut quemlibet aeque locum in spatio obtinere possent, probabilitas, ordinem universi vindicans, certo non admisisset, in *Pleiadibus* sex stellas illius magnitudinis, quarum numerus est circiter 1500, tam vicinas invicem esse; praesepe *Cancro*, manubrium gladii *Perseo*, abnegasset; et discidisset multiplices stellas.

Itaque systemata fixarum adsunt vinculo nexarum. Quidni et sol adeo systematis cujusdam membrum est?

« As the nebulae and smaller amstellations, composed of a great number of stars, « within a small distance from one another, belong probably to other systems; so tho- « se, which being placed at greater distances from each other compose the larger con- « stellations, and such as have few or no smaller stars near them, when examined with « telescopes, belong probably to our own system. Most of the stars of the first and se- « cond magnitude have this criterion to distinguish them as belonging to the same system « with the sun, besides several other circumstances, such as their great brightness; « the proper motions, that have been observed amongst some of them; their being more « numerous, than we might naturally expect in proportion to the smaller stars, if they « did not compose a part of the same system with ourselves etc." [*Note.* The ap- « parent change of situation, that has been observed amongst a few of the stars, is a « strong circumstance in favour of those stars being some of the nearest to us. This ap- « parent change of situation may be owing either to the real motion of the stars themsel- « ves, or to that of the sun, or partly to the one and partly to the other. As far as it « is owing to the latter (which it is by no means improbable may in some measure be « the case) it may be considered as a kind of secular parallax, which if the annual « parallax of a few of the stars should some time or other be discovered, and the quan- « tity and direction of the sun's motion should be discovered likewise, might serve to « inform us of the distances of many of them, which it would be utterly impossible « to find out by any other means.]

Sed e debilioribus etiam quaedam ad systema nostrum pertinent, quarum indicat notas. Jam vero sequelas exponit ficti hujus systematis sidereo-solaris, in quibus maxi-

maxime probabilem hanc existimat, nullam hujus systematis stellam parallaxi gaudere, quae excedat 50''' aut 1''. Dein, excursu facto ad systema *Pleiadum*, invenit, distantiam *Alcyones* 57ies superare distantiam modo dictam, si distantias scilicet mutuas stellarum in diversis systematibus aequales liceat statuere: sed tantopere extemplo imminui, si e contra magnitudines aequales posueris, ut medio sumto vigesies longius *Alcyone* quam *Sirius* distet: unde parallaxis *Alcyones* foret aut 36'''' aut $1\frac{1}{4}$'''.

Tandem pingit adspectum e longinquo systematis nostri, atque nebulae instar illud affirmat esse; unde sequitur, nebulas, quas nos videamus, stellis haud distinguendis constare. In fine quaedam addit de scintillatione fixarum.

Etsi nonnulla sint in hac scriptione haud contemnenda, imo admodum credibilia, tamen fastidium movet ista farrago conjecturarum et hypothesium cujusvis generis, unum in locum tanquam coacervatarum, hoc ut probet, perexiguam esse parallaxin. Hominis candidi et verecundi est, istam numerorum pompam neque suspicere neque affectare, — sed imprudentis et curiosi, labyrinthum coelorum audacter intrare at, filo quolibet Ariadneo orbatum, misere oberrare et emori.

§ 4.

Evenit id, quod ausi fueramus augurare. Longo tandem post temporis intervallo Bradleium sequitur Herschelius, unus, qui absque invidia possit resuscitare et denuo proponere et ipse tentare subtile problema parallaxeos, observator indefessus, idemque longe omnium sagacissimus.

Princeps Herschelii de parallaxi commentatio scripta est anno 1782 (*). Et methodum quidem novam, quam ibi exposuit, supra P. II. me indicare memini. Restat, ut hoc loco proferam illa, quae historici sunt argumenti.

Delineato quaestionis statu, cum basis extendi nequeat, angulorum mensuram emendandam ait: ad quod duo requiruntur, exacta instrumenti divisio, et ingens optica vis tubi. His emendatis, si vel unius secundi esset parallaxis, res haud desperanda foret: aut, si vel sic observationem effugiat, ad veritatem tamen accesserimus. Itaque, relicta veterum methodo, talem elegit sibi, quae telescopiorum praestantissimorum usui opportunitatem praeberet.

« The method pointed out by Galileo, and first attempted by Hook, Flam-
« stead, Molineux, and Bradley, of taking distances of stars from the zenith
« that

(*) *Phil. Trans.* 1782. Vol. LXXII. P. I. n°. 11. p. 82. Titulus est: *On the parallax of the fixed stars. By* Mr. Herschel, *F. R. S.; communicated by Sir* Joseph Banks, *Bart. P. R. S.* Caput: *Read December* 6, 1781.

« that pass very near it, though it failed with regard to parallax, has been productive « of the most noble discoveries of another nature. At the same time it has given us a « much juster idea of the immense distance of the stars, and furnished us with an ap- « proximation to the knowledge of their parallax that is much nearer the truth than we « ever had before. Dr. Bradley, in a letter to Dr. Halley on the subject of a new « discovered motion of the fixed stars, says: « I believe I may venture to say, that in « « either of the two stars last mentioned (γ Draconis and η Ursae majoris) it (the « « annual parallax) does not amount to 2″. I am of opinion, that if it were 1″, I « « should have perceived it in the great number of observations that I made, expecially « « upon γ Draconis; which agreeing with the hypothesis (without allowing any thing « « for parallax) nearly as well when the sun was in conjunction with, as in opposi- « « tion to, this star, it seems very probable, that the parallax of it is not so great as « « one single second." As I do not know that any thing more decisive has been done « upon the subject, it will not be amiss to see how far this method of finding the pa- « rallax has really been successful. The instrument that was used upon this occasion « was the same as the present zenith sectors, which can hardly be allowed sufficient to « shew an angle of one or even two seconds with accuracy; yet on account of the great « number of observations, and above all the great sagacity of the observer, we will « admit that if the parallax had amounted to two seconds he would have perceived it. « The star on which these observations were made is marked of the third magnitude in « the Catalogue of Ptolemy; in Tycho Brahe's of the third; in the Prince of « Hesse's of the third; in Hevelius's between the third and second; in Flamstead's « of the second; and now appears a very bright star of the third, or small star of the « second magnitude; therefore its parallax is probably considerably less than that of a « star of the first magnitude. Several authors who have touched upon this subject seem « to have overlooked this distinction; and from Dr. Bradley's account of the parallax « of γ Draconis, have concluded the parallax of the stars in general not to exceed 1″; « but this appears to me by no means to follow from the doctor's observations. It is « rather evident that, for aught we know to the contrary, the stars of the first magni- « tude may still have a parallax of several seconds; and I believe this to be as accurate « a result as that method is capable of giving, at least in latitudes where there is not a « star of the first magnitude that passes directly through the zenith. [*Note.* De la Lan- « de, in his excellent book of Astronomy, says, that the prrallax of the fixed stars has « been proved to be absolutely insensible, art 2782. He reports the observations of « Tycho Brahe, Picard, Hook, and Flamstead, and concludes, art. 2778, « from the discovery of the aberration by Dr. Bradley, (which it seems he also allows « to be the most decisive upon the subject) that now the question about parallax is « re-

« resolved. In giving us the opinion which the doctor had of the result of his own ob-
« servations with regard to the annual parallax, de la Lande only mentions: « M.
« « Bradley pense que si elle (la parallaxe) eût été seulement de 1″, il l'auroit ap-
« « perçu dans le grand nombre d'observations qu'il avoit faites, surtout de γ du Dra-
« « gon." But if we also take in those lines upon which Dr. Bradley seems to lay
« the greatest stress, viz. « I believe I may venture to say, that in either of the two
« « stars last mentioned it does not amount to two seconds;" and if we allow for the
« magnitude of the stars upon which the observations were made, I think I have fairly
« stated the full amount of all the actual proofs we have of the smallness of the annual
« parallax. Now since it has escaped the finest observations of Bradley, it is not like-
« ly that it should come up to the full quantity to which it might amount without being
« perceived; and therefore the Doctor might think it highly probable, « that it is not so
« « great as one single second;" and his opinion as well as de la Lande's, who be-
« lieves it to be absolutely insensible, are perfectly consistent with all the observations
« that have hitherto been made: though the actual proofs, which are the subject of
« our present inquiry, do not extend so far. Against the parallax of Sirius de la
« Lande, art. 2781, mentions, « fortyfive meridian altitudes taken by Dr. Bevis,
« « [Note. *These observations were not made by Dr.* Bevis, *but extracted from the*
« « *registers of the Royal observatory at my desire, and calculated by myself, and*
« « *sent in a letter by Dr.* Bevis *to Paris.*" Nevil Maskelyne.] with the eight-
« « feet mural quadrant of the Royal Observatory at Greenwich, none of which differed
« « 3″ or 4″ from the mean altitude." Now if they differed 3″ or 4″ from the mean,
« we may suppose they differed 6″ or 8″ from each other; and that observations sub-
« ject to so many causes of error as I shall presently enumerate, and which differed so
« much from each other, cannot give the least evidence either for or against a paral-
« lax, will need no proof. Refraction alone, which is liable to such changes at the
« meridian altitude of Sirius, notwithstanding the most careful observations of the ba-
« rometer and thermometer should be made to ascertain its quantity, would, with me,
« remain an unanswerable argument against the validity of such observations in a sub-
« ject of this critical nicety.]"

« In general the method of zenith distances labours under the following considerable
« difficulties. In the first place, all these distances, though they should not exceed a
« few degrees, are liable to refractions; and I hope to be pardoned when I say that
« the real quantities of these refractions, and their differences, are very far from being
« perfectly known. Secondly the change of position of the earth's axis arising from nu-
« tation, precession of the equinoxes, and other causes, is so far from being completely
« settled, that it would not be very easy to say what it exactly is at any given time.

« In the third place, the aberration of light, though best known of all, may also be « liable to some small errors, since the observations from which it was deduced labou- « red under all the foregoing difficulties. I do not mean to say, that our theories of « all these causes of error are defective; on the contrary, I grant that we are for most « astronomical purposes sufficiently furnished with excellent tables to correct our obser- « vations from the above mentioned errors. But when we are upon so delicate a « point as the parallax of the stars; when we are investigating angles that may, per- « haps, not amount to a single second, we must endeavour to keep clear of every « possibility of being involved in uncertainties; even the hundreth part of a second be- « comes a quantity to be taken into consideration."

Deinde autem methodum suam indicat, quam suis verbis descripsimus P. II, C. III, § 9.

Haec itaque commentatio, quae est e primis, quas frequentissimas Herschelius Societati Regiae communicavit, etsi nullas in ipsa parallaxi observationes factas exhibeat, nihilo secius tum rebus aliis insignis est, tum vero inprimis semina habet, unde stellarum duplicium observationes, ad hoc usque tempus atque in dies frequentius institutae, ortum ceperint. Quomodo autem cum hac cohaereat Herschelii *filii* scriptio mox laudanda, eo tempore, quo laudetur, indicabitur.

Caeterum, anteaquam saeculum mittam antecedens, ad annum 1792 annotandum est, Cl. Schubert quaedam theoretica circa parallaxin publici juris fecisse (*).

Hunc enim scriptio Herschelii adverterat ad parallaxin. Ergo primum, quid hucusque astronomi hac in re praestiterint, indicat; Herschelium laudat, duplicibus stellis ad parallaxin usum, quibus ad proprium motum usus fuerat Tobias Mayerus; methodum Angli breviter indicat.

« Die Vorzüge dieser Methoden fallen in die Augen und es wird nicht überflüssig seyn, « dieze Rechnung zu entwickeln, nachdem noch einige allgemeine Anmerkungen über « dieze wichtige Materien voraus geschikt sind."

Hae animadversiones referuntur ad quatuor quantitates r, ρ, verum et apparentem stellae diametrum; x, ξ, veram et apparentem stellae distantiam; quae cum a, radio orbitae terrestris, his aequationibus copulantur:

$$r = x\rho \qquad a = x\xi$$

in quibus ρ et ξ, quae est parallaxis ipsa, observationibus sunt determinandae. Jam vero secundum Bradleium maximum ponit $1''$ pro ξ et $\frac{1}{2}''$ pro ρ, minimum autem probabili ratiocinio quaerit.

Dein-

(*) *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, 1796. p. 113. Titulus est: *Ueber die Parallaxe der Fixsterne, von Herrn Professor* Schubert *in Petersburg, unterm* 24 *November* 1792 *eingesandt.*

Deinde methodo analytica investigat maximam parallaxin longitudinis et latitudinis; et quomodo variatio differentiae longitudinis et latitudinis in duplicibus pendeat a variatione distantiae; et quo tempore anni et quo loco coeli duplices observandae sint. Ita vero concludit:

« Es wäre in der That zu wünschen, dass die Astronomen, die mit guten Instrumen-
« ten versehen sind, in dieser Absicht die Doppelsterne fleissig beobachteten. Denn man
« sieht leicht, dass diese Beobachtungen nur dann von Nutzen seyn können, wenn sie
« zahlreich sind; nicht bloss deswegen, weil allein die Uebereinstimmung vieler Beo-
« bachtungen in dieser Sache einige Gewissheit verschaffen kann, sondern auch, weil es
« nicht unmöglich ist, dass gerade solche Sterne uns am nächsten sind, die sich durch
« grössern Glanz nicht auszeichnen. Nur eine Anmerkung muss ich hierbey noch ma-
« chen. Da man in der letzten Hälfte dieses Jahrhunderts angefangen hat zu vermuthen,
« dass unser ganzes Sonnensystem und andere Fixsterne eine eigene Bewegung haben, so
« fällt es in die Augen, dass auch diese Bewegung die Lage der Sterne gegen einander,
« vielleicht noch merklicher vergrössern müsse, als die jährliche Parallaxe. Hieraus
« entsteht also eine neue Parallaxe, zu der sich jene verhält, wir die tägliche Paral-
« laxe der Planeten zu ihrer Prosthaphaeresis Orbis. Man kann also nicht aus den Beo-
« bachtungen eines Jahres sichre Schlüsse für die jährliche Parallaxe ziehen, sondern man
« muss sie mehrere Jahre fortsetzen, um das, was einer jährlichen Periode folgt, von
« dem abzusondern, was keiner periodischen, sondern einer fortgehenden Veränderung
« unterworfen ist: da denn bloss das erstere eine Folge der jährlichen Bewegung der
« Erde ist, und zur Bestimmung der jährlichen Parallaxe der Fixsterne dienen kann.
« Das letztere aber ist eine Folge von der zusammengesetzten Bewegung unserer Sonne
« und des beobachteten Fixsterns. Vergleicht man demnach mehrere Sterne in dersel-
« ben Gegend des Himmels, so wird man die ihnen gemeinschaftliche Veränderung von
« desjenigen unterscheiden, die einigen eigenthümlich ist, und dadurch zur Kenntniss
« von der Bewegung, sowohl unserer Sonne als der Fixsterne, gelangen."

§ 5.

Ventum est ad initium saeculi decimi noni, quod, uti per omnem astronomiam insigne fuit additis novis systemati nostro planetis, factisque observationibus et multis et gravibus, ita parallaxeos etiam memoriam revocavit.

Itaque ineunte saeculo, quod vivimus, qui primum fixas hoc consilio observarent, duo fuere Itali, Piazzi et Calandrelli; qui deinceps, duo Germani, Bessel et Struve; qui postremo, duo Angli, Pond et Brinkley. Reliqui adventitii erunt. De his autem viris principibus praecipue agendum est.

Et primum quidem Itali adsunt, alter aliunde etiam in mundo astronomico celeberrimus, alter autem non ignobile ex his laboribus nomen nactus, uterque circiter annum 1804 in eadem re investiganda occupatus, at per se occupatus ita, ut solus videretur occupari. Ille consignavit observationes suas in dissertatione edita anno 1805 (*), hic in libro edito anno 1806 (†). Neutrum, quod doleo quidem vehementer, ingenue autem confiteor, licuit mihi ad hoc usque tempus adire: quapropter e tertia, quod dicunt, at Zachii, manu accepta refero, quae sequuntur (§).

Piazzius primum anno 1802 ad parallaxin attendit, cum videret, decennales observationes *Lyrae* anomaliis quibusdam laborare, hujusmodi phoenomeno cuidam faventibus. Haec quidem stella prae immunitate refractionis apprime erat apta huic disquisitioni, cui legitime fuit consecrata Coimbrae inde ab anno 1804, tametsi eventus non liqueat. Piazzius autem *Wegae* adjunxit *Capellam*, *Aldebaranum*, *Procyonem*, *Sirium*, *Arcturum*, *Atairum*. De singulis videamus:

1. *Aldebaran.* Dederunt mediam declinationem anni 1800:

25 observationes Januar. et Febr.	1702—1800	16° 5′ 42″,6
11 «	2—7 Julii 1793	45, 9

Parallaxis foret 1″,6. Sed Piazzius ipse observationes aestivas non satis judicat certas.

2. *Capella.* Copia observationum annis 1792—1803 institutarum nullam certam indicant parallaxin. Differentiae oscillant circum ± 1″.

3. *Sirius.* Piazzius merito judicat, speculas Europaeas ex hac stella nil posse proficere. Maximum cadit in 27 Junii, quum noctu, minimum in 26 Decembris, quum meridie transit, quo fit, ut refractionis correctio magnam habeat vim. Sed affert tamen observationes suas frequentes. Dederunt:

16 observationes tempore maximi	16° 27′ 23″,2
8 « « minimi	19, 0

unde parallaxin 4″, etsi non certam, verosimilem tamen esse judicat.

4. *Procyon.* Parallaxin non dubiam haec prodit. Dederunt enim:

12 observationes tempore mediae declinationis	5° 43′ 7″,05
16 « « minimae «	1, 30

5. *Arc-*

(*) *Memoria della Societa Italiana.* Tom. XII. Titulus est: *Richerche di* Giuseppo Piazzi *sulla parallasse annua di alcune delle principali fisse.*

(†) *Opusculi Astronomichi di* Giuseppi Calandrelli *e* Andrea Conti, *Professori nellè Universita Gregoriana dell collegio Romano e Direttori dell' Osservatorio.* Titulus est: « *Osservazioni e Riflessioni sulla parallasse annua dell' α della Lira di* Giuseppi Calandrelli. »

(§) Von Zach, *Monatl. Corresp.* 1808. XVIII, p. 405. et 1809. XIX. p. 49.

5. *Arcturus*. Motus proprius insignis parallaxeos excitabat suspicionem. Sed in hac stella nullum invenit vel minimum indicium.

« Man sieht hieraus, wie wenig man bey diesem problematischen Gegenstande sich « irgend auf Analogien verlassen darf. Sollte es sich vielleicht durch anderweite Beo- « bachtungen bestätigen, dass Sterne mit einer sehr starken eignen Bewegung dessenun- « geachtet keine merkliche Parallaxe haben, so würde diess, da man denn doch die Al- « gemeinheit des Keplerschen Gesetzes in Hinsicht der Umlaufszeiten und Distanzen auf « das ganze Universum schwerlich in Zweifel ziehen kann, einen sehr starken Beweis « dafür abgeben, dass auch dieser sogenannte motus proprius nicht reel, sondern nur « scheinbar ist, dessen Ursache aber leider noch ganz im verborgenen liegt."

6. *Wega*. Observationes ad 1804 reductae sunt hae:

Declinatio tempore parallaxeos maximae			. . . . .	33° 36′ 34″,1
«	«	«	nullius	32, 5
«	«	«	minimae	30, 8
«	«	«	maximae	35, 1
«	«	«	minimae	35, 1

Postremas autem aeris causa rejicit, quo facto parallaxis fit verisimilis.

« Da er die Zenith-distanzen zu dem gegenwärtigen Behufe einmal des Nachts und « dann wieder bey Tage beobachten musste, so machte ihn dieses auf die verschiedene « Art der Beleuchtung bey dem Ablesen aufmerksam, wo er denn auch fand, dass da- « durch, dass bey den Tag Beobachtungen, wenn die Distanz nahe am Zenith ist, das « Licht etwas schief auf den Illuminateur an seinem Kreise fällt, eine optische Parallaxe « bewirkt wird, die des Nachts, wo eine Lampe zum Ablesen gebraucht wird, nicht « statt findet, so dass sich daraus wirklich eine Differenz zwisschen den Bestimmungen « zu den zwey verschiedenen Zeiten erklärt."

7. *Atair*. Differentiae inter extremas declinationes exiguae sunt, neque ejusdem omnes sensus, ut parallaxis adeo exeat nulla.

Praeterea autem observandas commendat *Rigelium*, *Antarem*, *Denebam* et *Fomalhadum*. In fine conqueritur, infaustum coelum, aerem impurum, observationum paucitatem, prohibere, quominus in argumento adeo subtili conclusionem liceat ducere: imo fuerat in eo, ut eventuum reliquorum discrepantia deterreri sese pateretur, nisi *Aldebaranus*, *Sirius*, *Procyon*, *Wega*, animum addidissent.

Hactenus de Piazzio, quem tamen reperio postea affirmantem haec, quae sequuntur (*): « Distantiam hanc (stellarum a nobis) pene esse mensurae expertem, ex eo facile col- « li-

(*) *Catalogus stellarum inerrantium*, Paris. 1814. p. v.

« ligitur, quod insigniores unius aut duorum ad summum secundorum parallaxeos in-
« dicium aliquod exhibeant."

atque haec de stella polari annotantem (*):

« Stellam hanc supra et infra polum diligentissime observavit Nicolaus Cacciatore
« annis 1802, 3, 4, atque iis precise vel quam proxime temporibus, in quae incidunt
« parallaxes in AR, maxima nempe 5 Julii, minima 5 Januarii, nulla 5 Aprilis et 5 Oc-
« tobris. Observationibus igitur rite pertractatis et summa cura reductis ad initium anni
« 1804, sequentes habentur positiones pro diversis parallaxeos periodis:

« Maximae . . .	0^h 53′ 22″,48	Observationes	11
« Nullius	18, 14	«	13
« Minimae	16, 71	«	7
« Medium	0^h 53′ 19″,11		

« Juxta observationes istas foret ergo parallaxis observata 2″,885, in arcu 43″,3, proin-
« deque parallaxis absoluta sive in regione stellae 1″,31."

tum vero etiam anno 1817 haec palam profitentem (†):

« Die Parallaxe in der Rektaszension ist also bei weiten merklicher als die in der
« Deklinazion, und zwar um so mehr, je nördlicher der beobachtete Stern ist. Der
« Polarstern wird also derjenige sein, aus dessen, zu gehörigen Zeiten beobachteten
« Rektascensionen, man die Parallaxe am leichtesten bestimmen kan. Auf diesen Stern
« richtete auch Flamsteed seine Untersuchungen, nachdem Riccioli und Andere be-
« hauptet hatten, dass die Sterne der Parallaxe ermangelten, und also der wesenlichste
« Beweis für das Kopernikanische System fehle. Aber Flamsteed beobachtete den Po-
« larstern zur Zeit seiner grössten Aberrazionen, die von denen der Parallaxen um drei
« Monate entfernt liegen, und legte dieser die Wirkungen jener bei, die damals noch
« nicht bekannt war."

« Wenn nun aber auch der Theorie nach, die Parallaxe in der Rektaszension grösser
« sein muss, als die in der Declination, so kommen doch alle Astronomen darin überein,
« dass dieselbe schwerer von den bei den Beobachtungen unvermeidlichen Fehlern zu
« trennen sei, als vielleicht die Parallaxe in der Deklinazion. Desshalb verliess man die
« Rektaszensionen, und wendete die Deklinazionen an; vorzüglich beschäftigten sich
« mit diesen Untersuchungen die beiden grossen Beobachter des vorigen Jahrhunderts,
« Bradley und Lacaille. Sie konnten aber nichts Sicheres und Gewisses finden,
« und

(*) L. L. Nota ad Hor. o. n°. 263.

(†) *Lehrbuch der Astronomie von* J. Piazzi, *aus den Italienischen übersetz von* J. H. Westphal. 1822. I. 228.

« und ebenso ist es auch mir ergangen, nachdem ich viele Beobachtungen über Sterne « der ersten Grösse, vorzüglich über *Wega* und *Sirius* angestellt hatte. Zwar bestimm- « te ich als sehr wahrscheinlich die Parallaxe der *Wega* zu 2″, und die des *Sirius* « zu 4″; aber ein Unterschied von nicht mehr als 2″ bis 4″, der aus Beobachtungen « hergeleitet ist, die um sechs Monate von einander abstehen, wird immer nicht geringe « Zweifel übrig lassen, dass er, eher als durch die Parallaxe, durch andere Zufällig- « keiten, vorzüglich durch die, wenn sie klein ist, so schwer zu erkennende, Ab- « weichung des Instruments von der Vertikale hervorgebracht worden. Auch gegen die « Parallaxe in der Deklinazion können Zweifel erhoben werden, die sich nicht anders « heben lassen, als indem jene durch die Beobachtungen der Rektaszension bestätigt « wird, die vielleicht nicht ganz so schwer zu machen sind, als bisher geglaubt wor- « den. Cacciatore in Palermo wollte durch sehr sorgfältige Beobachtungen die Rek- « taszensionsparallaxe des Polarsterns zu 1′ 18″ gefunden haben, aber Carlini in Mai- « land zeigte, dass diess mit andern Beobachtungen gar nicht übereinstimmende Re- « sultat, seinen Ursprung in einer durch die Sonne bewirkten Abweichung des Instru- « ments hätte."

« Wäre aber wirklich die grösste beobachtete Parallaxe des Polarsterns 1′ 18″ im Bo- « gen, so wäre:

$$« \; 78'' = \frac{0{,}95867\, p}{\cos.\, 88^\circ\, 14'}, \qquad \text{und } p = \frac{78''\, \cos.\, 88^\circ\, 14'}{0{,}95867} = 2'',5$$

« der absoluten Parallaxe am Pol. Hieraus erhält man die entsprechende Deklinazions- « parallaxe sehr nahe

$$« \; d = 2'',5 \times 0{,}95867 \times \sin.\, 88^\circ\, 14' = 2'',4.$$

« Es scheint also, als wenn man beim Polarstern niemals dahin gelangen werde, einen « so kleinen Bogen durch die Beobachtungen mit Sicherheit zu bestimmen."

« Nimmt man die absolute Parallaxe des Polarsterns zu 2″,5 an, so ist die Entfernung « dieses Sterns von uns 82506 Halbmesser der Erdbahn, welche das Licht in 1 Jahr 106 « Tage durchläuft."

§ 6.

Calandrellius initio quaedam recenset aliorum conamina, quorum eventus oscillatione et incertitudine cum taedium ipsi creasset, ipse rem omnem, instituta observationum serie, dirimendam sumsit.

Propter refractionem elegit *Lyrae* α, quae stella Romanis ferme zenithalis est. Nondum autem finita serie, Piazzinas vidit observationes. Hae, haud liquefacta re, ardo-

dorem auxerunt observandi: ante vero discutiuntur. Corrupisse eas judicat noniorum discrepantiam et inaequalem in diversas circuli partes caloris efficaciam.

Calandrellius usus est sectore novempedali, qui Italicae gradus terrestris mensurae inserviit. Quo tempore autem latitudinem Romae definiret, jam invenerat ex observationibus mensis Augusti, id est maximae declinationis, declinationem *Lyrae* α ad 1800 reductam . . . 38° 36′ 26″,84; cum Piazzius invenisset mensibus Decembris, Januarii, Februarii, Junii, Julii, id est declinationis mediae, declinationem itidem reductam . . . 38° 36′ 22″,2 atque parallaxin inde suspicatus esset.

Animadvertit autem, propterea, quod non absolutam distantiam zenithalem, sed variationes loci apparentis per semirevolutionem telluris desideret, constans aliquod instrumenti vitium nullam magnopere vim habere. Ergo sectorem in meridiano, facie occidentem spectante, servavit intactum. Jam quaevis distantia zenithalis indicabatur tribus tangentibus, quae tribus radiis diversis responderent: dein absolutam autem hujus mensuram micrometrum exhibebat, cujus tres divisiones unum secundum paulo excedebant. E tribus tangentium indicationibus media sumebatur. Refellit autem objectiones e caloris affectu in sectorem sumendas, speciosas sane et fortasse non omnino refutatas.

Observationes absolvebantur inde a 24 Martii 1805 usque ad 28 Junii 1806, quarum quatuor singulae aut quinque, in unum eventum reductae, eventus exhibent, qui hoc scemate continentur.

Lyrae α.

Tempus observationis.		Declinatio media.	Dist. zenith. app. supp.	Dist. zen. app. observ.
1805. Martii	30,	38° 36′ 39″,85	3° 17′ 30″,90	3° 17′ 6″,2
Junii	29,	40, 73	17 11, 10	16 40, 3
Octobris	3,	41, 57	16 52, 23	16 26, 4
Decembris	27,	42, 38	17 8, 60	16 47, 2
1806. Martii	26,	43, 19	17 24, 66	16 59, 9
Junii	26,	44, 07	17 5, 69	16 38, 1

Jam vero comparandae sunt differentiae duarum quarumlibet distantiarum supputatarum, cum differentia earundem observatarum. En scema hujusce comparationis!

Tem-

Tempora observationis.			Diff. distt. zenithh. supp.	Diff. distt. zenithh. obss.	Parallaxis.
Martii	30 et Junii	29	19″,80	25″,8	6″,0
Martii	30 et Octobris	3	38, 67	39, 8	1, 1
Martii	30 et Decembris	27	22, 30	19, 0	3, 3
Martii	30 et Martii	26	6, 24	6, 3	0, 0
Martii	30 et Junii	26	25, 21	28, 1	2, 9
Junii	29 et Octobris	3	18, 87	13, 9	4, 9
Junii	29 et Decembris	27	2, 50	— 6, 9	9, 4
Junii	29 et Martii	26	— 13, 56	— 19, 6	6, 0
Junii	29 et Junii	26	5, 41	2, 2	3, 2
Octobris	3 et Decembris	27	— 16, 37	— 20, 8	4, 5
Octobris	3 et Martii	26	— 32, 43	— 33, 5	1, 0
Octobris	3 et Junii	26	— 13, 46	— 11, 7	1, 7
Decembris	27 et Martii	26	— 16, 06	— 12, 7	3, 3
Decembris	27 et Junii	26	2, 91	9, 1	6, 2
Martii	26 et Junii	26	18, 97	21, 8	2, 8

Unica comparatio Junii 29 et Junii 26 vitium indicat observationis. Ceteroquin (scilicet!) parallaxeos vis in his differentiarum differentiis nequit denegari. Calandrellius quidem inde computat declinationis parallaxin 3″,9, absolutamque *Wegae* parallaxin 4″,4: distantiam autem a terra 46878 radios orbis terrestris; quocirca lux a *Wega* emissa venit ad nos elapsis $264^d\ 9^h\ 55^m$. Reliqua sunt argumenti theoretici.

Zachius quidem, his recitatis, in eo est, ut concedat Calandrellio parallaxin, nisi fortasse mallet, situm sectoris per observationum intervallum esse turbatum. Ergo, cum observationes Piazzinae his male quadrent, differt de eventu sententiae pronuntiationem: de methodo autem haec animadvervit (*):

« Dass man die Delinations-Parallaxe bloss durch die beobachteten Zenith-Distanzen « ohne irgend ein anderes fremdes Element erhält, ist ein grosser wesentlicher Vorzug « dieser Methode. Die absoluten Declinationen hierzu zu wählen, so wie Piazzi ge- « than hat, scheint uns allerdings weniger vortheilhaft, als die von Calandrelli ge- « wählte Methode, das Instrument während der ganzen Zeit der Beobachtung unverrückt « stehen zu lassen, und nur die successiven Differenzen der Zenith-Distanzen zu bestim- « men. Bey Piazzi's Verfahren hat absolute Richtigkeit der beobachteten Zenith- « Di-

(*) *Monatliche Correspondenz.* 1809. XIX. 235.

« Distanzen und folglich die völlige Gleichheit im Fehler des Instrumentes zu beyden « Beobachtungs-Zeiten einen zu wesentlichen Einfluss, als dass man hoffen dürfte, eine « Differenz, die doch sicher nicht über 3″ — 4″ steigt, auf diesem Wege mit Sicherheit « constatiren zu können. Diess fällt bey Calandrelli's Methode weg, wo das Instru- « ment selbst fehlerhaft seyn kann, ohne auf diese Art der Bestimmung einen wesentli- « chen Einfluss zu äussern; allein freylich kommt es dagegen hier auf den ganz unver- « rückt bleibenden Stand des Sectors an, während der ganzen Beobachtungs-Periode, « wo die kleinste Änderung hinreichend ist, die ganzen Beobachtungen unbrauchbar zu « machen. In den meisten Fällen wird eine solche Verrückung durch die Differenz der « jährlichen Temperatur herbeygeführt werden, und ob das Gebäude, wo Calan- « drelli's Sector aufgestellt war, so solid ist, um eine solche Veränderung unwarschein- « lich zu machen, diess sind wir aus Mangel an Local-Kenntnissen zu beurtheilen ausser « Stand. Allein auch selbst wenn man diese Schwierigkeit als beseitigt annimt, so wird « immer die Ungewissheit, die in Hinsicht der Refraction und vorzüglich wegen der « thermometrischen Correction Statt findet, eine neue Quelle von Unsicherheit bleiben. « Da beyde Maxima um sechs Monate entfernt liegen und in Hinsicht der Tageszeit bey- « nahe zu den Zeiten der grössten Wärme und Kälte beobachtet werden müssen, so wer- « den hier in den meisten Fällen die thermometrischen Correctionen mit entgegengesetz- « ten Zeichen anzubringen seyn, und jeder, der sich mehr mit diesem Gegenstande be- « schäftiget hat, wird es einräumen, dass die absolute Grösse dieser Correction noch « zu vielen Zweifeln unterworfen ist, als dass nicht dadurch bey allen nicht nahe am Ze- « nith befindlichen Sternen leicht um einige Secunden gefehlt werden könnte. Dass es « sehr schwer hält und fast unmöglich ist, den Stern beydemal in der Nähe seiner grösse- « ten Parallaxen im Meridian zu beobachten, und dass endlich diese Beobachtungen « auch selbst dadurch schwieriger werden, dass einmal bey Tage, das anderemal bey « Nacht abgelesen werden muss, kann auch noch unter die Nachtheile dieser Art von « Bestimmungen mit aufgezählt werden. Mikrologisch könnten zum Theil die als Quellen « von Unsicherheit aufgezählten Ursachen scheinen, wäre nicht hier von einem Gegen- « stande die Rede, dessen Entscheidung von einer Differenz von 2″ — 3″ abhängt. Könn- « te man Sternenpaare von sehr nördlicher und nahe gleichen Declination, deren gerade « Aufsteigungen zwölf Stunden von einander verschieden wären, auffinden, so würden « sich diese am besten zu einer solchen Bestimmung benützen lassen."

§ 7.

Observationes Italae ad se adverterunt omnem mundum astronomicum. Indignum videlicet habitum fuit et luminibus saeculi XIX^i incongruum, quaestionem adeo vetustam, se-

semel autem e cineribus veluti resuscitatam, posteritati relinquere dirimendam.

Sed cum hac quaestione parallaxeos mox alia connectebatur, quae fuit de motu fixarum proprio, quam cum multum hoc tempore volutarent astronomi, non potuere non in parallaxi offendi, cujus determinatio lucem afferret motui proprio.

Delambrius autem et Mechainius, ut hoc obiter animadvertam, quibus in mensura terrae Gallica insignis fuit cum fixis, praesertim polari, familiaritas, nullam in his fatentur invenisse parallaxin (*).

At sagax Delambrius hoc tempore revocavit in memoriam et commendavit astronomis methodum, a Manfredii inde temporibus aut a Caillii saltem, si velis hunc adnumerare conantibus, inusitatam, quae adscensiones jubet observari — non declinationes. Profecto et instrumenta, quibus transitus observantur, admodum perfecta sunt, et parallaxeos vis in adscensiones absolutam potest superare.

« Les astronomes " inquit « ont fait jusqu'ici des efforts presque inutiles pour decouvrir « une parallaxe aux étoiles. On a cru apercevoir que la Lyre en avait une de 2″ à 4″, « on a cru en voir une de 4″ à 5″ à quelques étoiles de Cassiopée, dont la declinaison « est de 60° environ. Je n'en ai trouvé aucune aux étoiles circompolaires qui nous ont « servi à determiner les différences des parallèles entre Dunkerque, Paris, Evaux, Car- « cassone, et Barcelone. "

« On n'a guere cherché que la parallaxe de déclinaison; cependant la parallaxe d'as- « cension droite

$$« \frac{\pi}{\cos. D} . 0,9585 \sin. (AR - \odot)$$

« peut être encore plus considérable, et n'exige pas pour être observée des instrumens « aussi grands ni aussi parfaits. Il est peu vraisemblable que toutes les étoiles soient à « la même distance de la terre; il est naturel de penser que les étoiles de neuvième et « dixième grandeur qu'on voit dans toutes les parties du ciel sont plus loin de nous que « les étoiles de première grandeur dont on fait un usage continuel. En observant au « meridien la Lyre, la Chévre, le Cigne, Aldebaran, Sirius, Regulus et autres belles « étoiles, on pourrait observer presqu'en même tems quelques-unes des étoiles téleco- « piques qui les entourent; le terme

$$« \frac{\pi}{\cos. D} . 0,9585 \sin. (AR - \odot)$$

« serait bien plus sensible pour l'étoile brillante que pour les autres, et s'il y avait une « parallaxe de 3″ à 4″ pour la belle étoile, il serait bien difficile qu'elle ne se décelât « enfin quand on aurait un certain nombre de ces comparaisons. On a des tables d'a- « ber-

(*) *Base du Systême Métrique Décimal.* I. et *Astronomie Théorique et Pratique.* III, 141.

« berration pour toutes ces étoiles, on en déduirait facilement des tables de parallaxe; « en supposant 1″, 2″, 3″, 4″ et 5″ de parallaxe absolue, chaque jour on prendrait « dans ces tables la parallaxe d'ascension droite, sans y rien negliger, et l'on verrait « facilement la parallaxe qui s'accorderait mieux avec les différences observées d'ascen- « sion droite. Il semble qu'on ne sera jamais bien sûr de la parallaxe des étoiles, tant « que les ascensions droites ne confirmeront les résultats tirés des déclinaisons."

« Si les déclinaisons s'observent au secteur, on peut douter que dans les observations « faites à six mois de distance le secteur ait conservé bien invariablement la même posi- « tion. Si c'est au cercle entier dont l'axe est censé invariable, on peut, ce me semble, « élever les mêmes doutes; il semble que les variations en ascension droite observées à « cinq fils, pendant un mois dans des saisons contraires, auraient plus de certitude; si « la position des étoiles ne permet pas de doubler l'effet de la parallaxe, en ajoutant le « maximum négatif au maximum positif, on aura au moins l'un des deux que l'on pourra « comparer à l'observation faite au tems où la parallaxe est nulle."

Quam ob rem non fuit admittenda Baillii sententia (*):

« Les différences d'ascension droite sont connues par le tems; une seconde de tems, « dont l'observateur ne doit peut-être pas répondre est équivalente à un arc de 15 se- « condes. Il faudrait que la parallaxe fût bien sensible pour l'être par ces methodes, « (par les différences d'ascension droite de deux étoiles, comparées dans tous les tems « de l'année)."

Caeterum Delambrius observationes Piazzinas discussit, uti post factas Brinkleianas (†).

Sub hoc idem tempus autem non parva moliens Besselus, Lilienthalae penitus indagavit observationes Bradlei *Lyricas*, et *Siriacas* duodecennales. Eventus hic fuit, ut nulla inde prodiret parallaxis. Sed istuc revertamur. Nondum enim prodiere *Fundamenta*. Eventum autem istum anno 1809 cum Zachio Besselus communicavit, addiditque, hinc apparere, fixarum parallaxin longe minorem esse, quam astronomis modo fuisset visa, imo secundum methodos Piazzii Calandrelliique vix unquam aut ne vix quidem esse detegendam (§).

Zachius ipse jam tum per biennium *Cassiopeae* μ, fixam insignem motu, observaverat, verosimilemque judicaverat huic esse parallaxin 2″ aut 4″ secundorum, mox se plus daturum explicationis pollicitus.

Her-

(*) *Histoire de l'Astronomie Moderne*, II. 655.
(†) *Connaissance des Tems*, 1808, 1819.
(§) *Monatliche Correspondenz*, 1 09. XIX. 183.

Herschelius etiam e duplicium mutuis occultationibus aut quibuslibet variationibus nihil bene certi produxit in lucem.

Fuerunt etiam, qui *Ursae majoris* ζ duplicis situm mutari viderent. De his agit Caesaris (*).

Ergo videmus, exeunte primo hujus saeculi decennio nil quidquam certi, quod parallaxin annuam demonstraret, observatum fuisse.

§ 8.

Anteaquam autem alterum decennium ingrediamur, verbo memoranda est quaestio Britannica, cujus origo ad annum 1808 referenda est.

Hoc enim anno confectus est, et Dublini erectus, et Brinklei manibus commissus, ingens circulus Trophtonianus altitudini-azimuthalis, quem non decuit inde, ante factas observationes complures, anno 1830 exire. Paulo autem post circulum positum Brinkleius scribit ad Maskelynium (†).

« I have now had sufficient experience of my eight feet circle to be highly satisfied « with it, and have arrived at one conclusion, that it is of importance in astronomy.

« My observations on α *Lyrae* for the purpose of discovering an annual parallax now « amount to 47 in number, viz. 22 near opposition, and 25 near conjonction, and the « mean of these gives a result of 2″,52 as the parallax of the annual orbit for that star, « and I have no doubt that it exceeds 2″. »

Quaedam autem circa refractionem Bradleianam his addita non sunt nostri loci.

Interim morte astronomiae Maskelynius eripitur. Succedit ei in specula Grenovicensi, qui Visiburiae, detecto quadrantis veteris muralis errore, emendatisque declinationibus tam Piazzinis, quam Maskelyniis, tanto loco, tantaque antecessorum gloria non indignus videretur, John Pond.

Observatori novo novus concessus est instrumentorum apparatus. Circulus muralis Trophtonianus erigitur anno 1812. Quo factum est, ut Pondius, statim ad laborem gravissimum se accingens, et Maskelynias examinatum iret declinationes, et opportunitatem nancisceretur accurate in variationes Brinkleianas investigandi.

§ 9.

(*) *Ephemeridi Astronomiche di Milano*, 1807.

(†) *Phil. Trans.* 1810. Tom C. P. II. p. 204. Titulus est: *Extract of a letter from the Rev.* John Brinkley, *D. D. F. R. S. Andrews Professor of Astronomy in the University of Dublin to the Rev.* Nevil Maskelyne, *D. D. F. R. S. Astronomer Royal, on the annual parallax of a Lyrae.*

§ 9.

Mox acre certamen oborturum erat. Adsunt arma, telaque. Dum haec parantur in Anglia, visitatum eamus terram continentem, et doctam lustremus Germaniam, cui mox deferendum fuit omne astronomiae Europeae imperium atque dominium.

Besselus, Lilienthali profectus, ubi disquisitionibus theoreticis jam pridem inclaruerat, Regiomontumque vocatus, anno 1814 speculae funditus nuper exstructae suscipit directionem.

Ex eo inde tempore nova aperitur astronomiae aetas, ut non injuria dixeris, cum fundamentis speculae Regiomontanae posita fuisse astronomiae hodiernae fundamenta. Sed nobis hoc loco unice licet esse parallacticis. Inde autem ordiendum est, unde orsus est Besselus.

Ergo anno 1818, auctore Besselo, in lucem prodiere *Fundamenta astronomiae Bradleiana*, quorum sectio IX fere tota dicatur annuae parallaxi nonnullarum stellarum fixarum. Summa huc redit (*):

« Etsi in omnibus antecedentibus disquisitionibus tamquam pro probato sumsimus, me-
« dios stellarum fixarum locos iis tantum afficiendos esse correctionibus, quas supra at-
« tulimus; tamen illa propositio eo magis singulari eget illustratione, quod recentiores
« nonnulli astronomi annuam plurium minutarum secundarum parallaxin esse volunt;
« inprimis in stellis α Canis minoris, α Canis majoris et α Lyrae. Si igitur qua parallaxis
« vera conspicua esset, ea etiam ex observatis adscensionum rectarum differentiis stella-
« rum istarum prodiret atque addi necesse esset correctionem erroris ab illo profecti."

Besselus itaque « duo elegit stellarum paria, quae tum opportunum habebant si-
« tum, tum frequenter omnibusque anni temporibus observata erant; nimirum α Canis
« majoris et α Lyrae, α Canis minoris et α Aquilae," pro quibus postquam formulas parallacticas evolvit, « frequentes" ait « observationes differentiarum adscensionum recta-
« rum in his stellarum paribus a Bradleio institutae et in observationum libro memo-
« riae proditae, novam nobis suppeditant occasionem cognoscendi, quantum sit aberra-
« tionis maximum. Quam occasionem non praetermittendam esse censui, quoniam error
« verosimilis, qui definitioni parallaxis convenit, si hanc pro sola incognita quantitate
« habemus, perparum augetur altera quantitate, cujus maximum 90 gradibus ab illa
« absit, ex iisdem obsevationibus definita."

Sequuntur autem:

« 1) Adscensionum rectarum differentiae in stellis α Canis majoris et α Lyrae. . . . . .

« Hae

(*) p. 110 sqq.

« Hae observationes, secundum minimorum quadratorum regulam tractatae, has ex-
« hibent aequationes:

$$« 0 = + 15'',75 + 207\ p - 64,49\ q + 13,97\ r$$
$$« 0 = - 1,43 - 64,49\ p + 138,55\ q - 43,23\ r$$
$$« 0 = - 5,48 + 13.97\ p - 43,23\ q + 68,45\ r$$

« p est correctio differentiae adscensionum rectarum, e catalogo fundamentali petitae
« pro anno $1755 = 11^h\ 54'\ 17'',801$; q est coefficiens pertinens ad parallaxin; r coeffi-
« ciens pertinens ad aberrationem; quorum expressiones supra allatae sunt."

« 2) Adscensionum rectarum differentiae in stellis α Canis minoris et α Aquilae. . . . ,
« Hae observationes, secundum minimorum quadratorum regulam tractatae, has exhi-
« bent aequationes:

$$« 0 = - 16'',34 + 200\ p - 60,10\ q + 22,42\ r$$
$$« 0 = - 2,93 - 60,10\ p + 148,78\ q - 41,35\ r$$
$$« 0 = 0,00 + 22,42\ p - 41,35\ q + 51,22\ r$$

« p est correctio differentiae adscensionum rectarum, e catalogo fundamentali petitae,
« pro anno $1755 = 12^h\ 12'\ 21'',824$; q, r, coefficientes, quorum expressiones supra al-
« latae sunt."

« Aequationes allatae haec suppeditaverunt:

« 1) α Canis majoris et α Lyrae.

$$« p = - 0'',08183 \qquad q = + 0,00305 \qquad r = + 0,09364$$
$$« \pi + \pi' . 1,227 = + 0'',041 \qquad \varepsilon'' = 0'',2430$$

« 2) α Canis minoris et α Aquilae.

$$« p = + 0'',09952 \qquad q = + 0,06162 \qquad r = 0,00618$$
$$« \pi + \pi' . 1,005 = + 0'',9313 \qquad \varepsilon'' = 0'',2085$$

« Ex hac investigatione ergo id liquet, nullam apparere conspicuam parallaxin stel-
« larum α Canis majoris et α Lyrae in 207 adscensionibus rectis a Bradleio observa-
« tis: summa enim parallaxium ambarum $= 0'',044$ pro nulla habenda est."

« Observationes 200, in altero stellarum pari institutae, majorem quidem parallaxin
« esse significant, quamvis etiam pro his summa tantum sit $0'',9313$." . . . .

« Quum major subtilitas, qua observari possunt stellarum circumpolarium adscensio-
« nes rectae, et magna copia observationum, in utraque culminatione stellae α Ursae
« minoris a Bradleio institutarum, non levem admittere viderentur certitudinem, in
« inquirenda illius stellae parallaxi veraque aberratione; omnes illae observationes, ad
« annum 1755 reducebantur, et tanta quidem accuratione, quantam in hac stella con-
« sequi ut difficilius ita magis necessarium fuit, quam in aliis stellis."

Se-

Sequuntur autem:

« Adscensiones rectae stellae α Ursae minoris." . . . .

« Has ad observationes si adhibemus minimorum quadratorum regulam, obtinemus tres « aequationes:

$$« 0 = -1'',53 + 117\,p - 38,21\,q + 31,77\,r$$
$$« 0 = +31,88 - 38,21\,p + 67,39\,q - 31,07\,r$$
$$« 0 = -41,89 + 31,77\,p - 31,07\,q + 49,61\,r$$

« ubi p denotat assumptae adscensionis rectae pro a. 1755 = $0^h\,43'\,42'',60$ correctio- « nem; q et r significant maximum influxuum, quos habent parallaxis atque quantitas Δ, « (si ponitur vera aberratio = $20'',255 + \Delta$)."

« Istarum aequationum solutio affert:

$$p = -0'',3085 \qquad q = -0,2591 \qquad r = +0,8771$$
$$\pi = -0'',1477 \qquad \varepsilon'' = 0'',0802$$

« Sic observationes pertractatae, tantum abest, ut in hac stella parallaxin quandam « esse indicent, ut exiguum ejusdem negativum valorem praebeant, haud dubie e levibus « observandi erroribus profectum."

« Jam ergo magis magisque manifestant observationes Bradleianae, vel nullam vel non « conspicuam esse parallaxin."

Et haec quidem a Bradleio observata, a Besselo autem reducta fuere. Sed ipse Besselus autem bono instructus tubo culminatorio, quod per declinationes e Bradleio quaesiverat, id per adscensiones e proprio quaesivit penu.

Prodiit anno 1815 *Observationum Regiomontanarum* volumen I, cui, tanquam ut fieret thesaurus quidam aut theca gemmarum, suo quodque volumen accessit anno.

Sed parallacticas observationes invenio solo biennio 1815, 1816, institutas (*). Vir sagax elegit Cygni 61 et Cassiopeae μ. quarum observationes supra, P. II, C. III, § 2, 5, nos adverterunt, ut eventum unice hoc loco prodere oporteat.

« Nach der Methode der kleinsten Quadrate findet man:

« Unterschied der AR. von 61 Cygni und α Cygni für 1815 = $0^h\,33'\,29'',1353$

« Unterscheid der Parallaxen von 61 und dem Mittel der übrigen Sterne = $-0,''05077$ « in Zeit = $-0'',76$ in Bogentheilen.

« Statt der erwarteten *grösseren* Parallaxe 61 Cygni, verrathen daher diese Beobach- « tungen eine *geringere*; obgleich die Wahrscheinlichkeit dieses Resultats nicht unbedeu- « tend ist, so sind doch die Beobachtungen noch in zu geringer Anzahl vorhanden, und « ei-

(*) II, v et III, ix.

« eine oder einige etwas stärker als gewöhnlich von der Wahrheit abweichende, können « das Resultat so merklich abändern, dass es etwas gewagt sein würde, aus diesen « Rechnungen einen anderen Schluss zu ziehen als den, *dass die Parallaxe* 61 *Cygni* « *nicht merklich grösser ist, als die der Sterne in seiner Nähe.*"

« Nach der Methode der kleinsten Quadrate, findet sich:

« Unterschied der AR. in Zeit von θ und μ Cassiopeae für 1815 $= -0^h\,3'\,52'',0821$

« Unterschied der Parallaxen $\pi = -0'',00812 = -0'',12$ in Bogentheilen.

« Für beide Sterne findet also keine merklich grössere Parallaxe statt. Man wird also « entweder die Voraussetzung, dass eine beträchtliche eigene Bewegung auf eine gerin- « gere Entfernung deutet, als ungegründet, oder die Parallaxe der Fixsterne im Allge- « meinen als unmerklich erkennen müssen."

« Die Beobachtungen der Restascensionsunterschiede zwisschen α und 61 Cygni, die « in der vorigen Abtheilung mitgetheilt wurden, wurden im Jahre 1816 wiederholt. Die « Berechnung dieser neuen Beobachtungen beruht auf der Bestimmung der 6 verglichenen Sterne, die ich aus den Beobachtungen von 1815 herleitete. 43 Beobachtungen « auf 1816 reducirt, ergaben nach der Methode der kleinsten Quadrate:

« Unterschied der AR. für 1816 $= 0^h\,32'\,29'',7214$

« Unterschied der Parallaxen $= -0'',08800 = -1'',32$ in Bogentheilen."

§ 10.

Et jam revertamur in Britanniam.

Prima Pondii scriptio de parallaxi data est 20 Febr. 1817 (*).

« Finding" ait « that I could not elucidate this question (de parallaxi Brinkleiana) « in a perfectly satisfactory manner without dedicating the circle entirely to this investigation, I rather directed my attention to contrive some other instruments which might « be employed exclusively to this object."

« At the last visitation, I proposed that two or more telescopes should be fixed to « stone piers, and directed to the particular stars whose parallax was suspected; that « each telescope should be furnished with a micrometer, by which the star could be « compared with others passing through the same field. This suggestion was approved « of by the visitors, and, till a proper building can be contrived and erected, I have « fixed two ten feet telescopes, one on the circle pier directed to α Aquilae, and one « on

(*) *Phil. Trans.* 1817. P. I. p. 158. Tom. CVII. xi. Titulus est: *On the parallax of the fixed stars. By* John Pond, *Esq. Astronomer Royal, F. R. S.*

« on the quadrant pier directed to α Cygni, and with these temporary instruments I « am about to commence a series of observations."

« The advantages I presume those instruments to possess are lenght of radius; great « steadiness, and simplicity of construction; and being used only for a few select ob« servations, these few are more likely to be made with extreme care."

Nihilominus quasdam per circulum fecit observationes lucidarum *Lyrae*, *Aquilae*, *Cygni*, inde a Junio 1813 usque ad Febr. 1814, quas, telescopii motu non adfectas, et omnino satis bonas, Societati offert, ut promoveant, non vero ut dirimant, quaestionem.

« The question of parallax in a theoretical point of view, is scarcely of any importan« ce, it is in fact one of mere curiosity. The motion of the earth has long since ceased « to be a subject of controversy, and could a difference of opinion still be supposed « to exist, the advocates for the Copernican system would derive but slender support « from the discussion of such small variations, as form the subject of this paper. But « with reference to the state of practical astronomy the case is very different; in the « future history of this branch of the science, that period of time will always acquire « a certain degree of celebrity, in which astronomical instruments shall have been « brought to such a degree of perfection, as to exhibit distinctly the effects of parallax « in the fixed stars, and to distinguish these from the variety of complicated oscillations « to which, from other causes, they are perpetually subject: and as far as relates to the « natural history of the sidereal system (if I may so express myself), it is surely a sub« ject of rational curiosity to ascertain whether the distance of the nearest fixed star « can be numerically expressed from satisfactory data, or if it be really so immeasurea« bly great, as to exceed all human powers either to conceive or determine."

Accedimus ad observationes ipsas, quarum reductio ante paucis illustratur.

1.) Lyrae α.

40 obss.	Junii 22 — Augusti 21, dant distantiam a polo . . .	51° 23′ 0″,278
20 «	propiores oppositioni	0, 61
30 «	hyemales	0, 867

Differentia ergo hyemem inter et aestatem non excedit 0′,6, quae est tertia pars variationis Brinkleianae, imo minor etiam, quando Brinklei utaris, id est Gallica, refractione.

2.) Cygni α.

30 observationes	aestivae circiter oppositionem dant . . .	45° 22′ 56″,933
20 «	hyemales circiter conjunctionem	57, 489

Differentia . . . 0″,556 item fere tertia pars est differentiae Brinkleianae.

3.) Aquilae α.

30 observationes aestivae dant . . . . . 81° 36′ 58″,464
20 « hyemales 59, 300

Differentia . . . 0″,836, Brinklei adhibita refractione, reducitur infra 0″,5, quae est quarta pars differentiae a Brinkleio observatae.

Sed observationes anno 1812 institutas, etsi minus bonas, si his adjeceris, erunt differentiae:

Refractio.	Lyrae α.	Aquilae α.	Cygni α.
Bradleiana.	0″,572	1″,092	0″, 433
Francica.	0″,3 — 0″,4	0, 5 circ.	

Pondius quidem hasce differentias non vult adscribi observationum errori, neque tamen etiam parallaxi, sed causae externae cuidam haud admodum absimili.

« I shall, therefore, conclude this paper, by expressing my hopes that, before a very « long period shall elapse, the instruments lately erected may afford something more « satisfactory and decisive."

Mox, 13 Martii 1817, Pondius refert ad Societatem (*), se exeunte anno 1816 temperaturam internam externae aequasse, nullam erroris indicis variationem detexisse, duo quidem microscopia, non sex universa, legisse, sed numerosas et bonas tamen esse *Lyrae α*, *Draconis γ*, *Cygni α*, et *Aquilae α* observationes.

1.) Lyrae α.
50 observationes aestivae dant . . . . . 49″,198
34 « hyemales 49, 205

2.) Draconis γ.
31 observationes aestivae . . . . . 3″,776
33 « hyemales 3, 827

3.) Cygni α.
37 observationes autumnales . . . . . 17″,36
37 « hyemales 17, 28

4.) Aquilae α.
33 observationes aestivae . . . . . 30″,29
45 « hyemales 30, 45

« The extremely small discordances, which is no doubt are accidental, happens in « some of the cases (chiefly with the French refractions) to be in a direction at least « contrary to parallax."

« It now only remains to determine, whether the fixed instruments, lately erected « for this particular investigation, will confirm the above result."

Dein

(*) *Phil. Trans.* l. modo l. p. 173. Titulus est: *Appendix to* Mr. Pond's *paper on parallax.*

Dein, 26 Junii 1817, refert tertio (*), qualis fuerit telescopii in *Cygni* α fixi eventus.

« It appears to me that the observations already obtained, afford a proof sufficiently « satisfactory, that the discordances, which formed the subject of my last communica- « tion, must have had some other cause than parallax."

Tum methodum explicat, qua stellam α non cum libella aut linea plumbea comparaverit, sed cum *Aurigae* β, declinationem eandem, sed longe diversam adscensionem habente, et satis lucida, ut interdiu conspiciatur. Observationum 54, inde ab 21 Januarii usque ad 16 Augusti 1817 institutarum, eventus hi sunt:

Cygni α	—	Aurigae β.		Medium ex 18 observationibus.
8″,249	+	9″,757	=	18′,006
8, 133	+	9, 861	=	17, 994
7, 604	+	10, 473	=	18, 077

Sed postquam ad 21 Septembris continuasset observationes, hoc exhibuit scema:

Observationes hyemales	25, Cygni	α =	24r	+	8″,173			
« «	28, Aurigae	β =	35	+	9, 81l	. . .	59revol.	+ 17″,984
« neutrales	26, Cygni	α =	24	+	7, 920			
« «	29, Aurigae	β =	35	+	10, 044	. . .		17, 964
« aestivae	32, Cygni	α =	24	+	3, 340			
«	22, Aurigae	β =	35	+	14, 825	. . .		18, 165

« I do not consider the small discordance of 0″,2 in the total distance of the two « stars in a direction contrary to the effect of parallax as accidental, but trust that in « time I shall discover the cause. For the present, however, I am willing to attribute « it to error of observation. Now, even in this most unfavourable point of view, I think « we may venture to infer, that (supposing the proportion of parallax of each star not « to differ greatly from their degree of brightness) the mean place of either of them *is* « *never deranged* by parallax *above one tenth of a second*, because such a deviation « would produce, by its double effect on each star, a total discordance of nearly 0″,3, « which I really think exceeds the limits of my uncertainty."

« Should the parallax of α Cygni be admitted to be insensible, it would follow from « the observations with the mural circle, that it was equally so in α Lyrae and γ Dra- « conis, as these stars have assiduously been observed during a period of 5 or 6 years, « without any perceptible difference at opposite seasons."

Dif-

(*) Ibidem p. 353. Titulus est: *On the parallax of the fixed stars. By* John Pond, *Esq. Astronomer Royal.*

Differt autem observationes *Aquilae* α Societati recitandas.

Tandem, 16 Aprilis 1818, eventum refert observationum α *Aquilae* (*).

« It has often been proposed to examine the parallax of a large star by comparing it « with a smaller one; but to do this by meridian observations is very difficult, and in « most cases impossible, from some peculiar practical difficulties. . . . . Relatively to « α Aquilae, it fortunately happens, that *l* Pegasi is so situated as to be very advan- « tageously employed."

Nondum omnes, sed meliores tantum, computavit, *Cygneis* tamen longe postponendas. Observationum 54, in quatuor series aequales divisarum, hi sunt eventus:

Tempora serierum.			Diff. declinationis *Aquilae* α et *Pegasi l.*
1817, Julii	25 — Augusti	25	1′ 49″,17
Augusti	25 — Septembris	8	49, 20
Septembris	8 — Novembris	1	49, 61
Novembris	1 — Decembris	29	48, 57

« I can discern no appearance of parallax in the above observations; and indeed I « have long considered it as a hopeless task to establish its existence by observations on « a star so far from the zenith."

« After so many fruitless attempts to establish the existence of sensible parallax, I was « much disposed to abandon all farther prosecution of this subject, when my anxiety « was again renewed by the paper lately communicated to the Society by Dr. « Brinkley."

§ II.

Ergo, priusquam pergamus, audiendus est Brinkleius, qui scripsit 20 Februarii 1818 (†):

Post observationes supra cum Maskelynio communicatas « I have met with apparent « motions in several of the fixed stars, the cause of which I was unable to explain, « unless by attributing them to parallax. Among these stars α Aquilae exhibited the « greatest change of place."

« I

(*) *Phil. Trans.* 1818. P. II. p. 477. Tom. CVIII. XXV. Titulus est: *On the parallax of α Aquilae. By* John Pond, *F. R. S. Astronomer Royal.*

(*) Ibidem p. 275. XIV. Titulus est: *On the parallax of certain fixed stars. By the Rev* John Brinkley, *D. D. F. R. S. and Andrews Professor of Astronomy in the University of Dublin.* Citat autem *Transactiones Academiae Regiae Hibernicae.* 1815. Vol. XII.

« I have been able to obtain some results that I shall notice farther on, which ap-
« pear to coincide with my former ones as to α Aquilae, in a remarkable manner;
« and it is to this star that we are, I think, to look for the final decision of the ques-
« tion. As to α Lyrae and Arcturus, my results have not been so uniform as I had ex-
« pected from my former observations; but as to α Cygni, my recent observations are
« consistent with my former ones, in exhibiting the same discordance between the sum-
« mer and winter observations as before, which appeared to me to point out a paral-
« lax for that star, but less than for any of the other three stars. The results of the
« observations of Mr. Pond, by the fixed telescope, as given in the last volume of the
« *Transactions*, appear, at first sight, very decisive against the existence of any visible
« parallax in α Cygni; but in considering these observations, a difficulty suggests itself,
« which if founded, will render the result deduced from α Cygni and β Aurigae quite
« inconclusive. This and some other points relative to the fixed telescopes, will be no-
« ticed farther on." . . . .

« I am led to entertain doubts of the fitness of an instrument similar to the Greenwich
« mural circle, for this delicate enquiry." . . .

« My reasons for entertaining these doubts, will appear in the following remarks re-
« specting the elements used in computing the index error, in instruments similar to the
« Greenwich mural circle."

« The polar distance of a star, as observed by a mural circle, requires, besides the
« correction for refraction, aberration, annual variation, etc. also the application of
« the index error."

« This index error is determined by the mean of results deduced from observations of
« stars of the standard catalogue.

« Let i = index error.

d = mean polar distance of a star of the standard catalogue deduced from observation.

c = mean polar distance of the same star in the catalogue.

« Then $i = d - c$

« Let o = observed polar distance.

r = refraction.

p = parallax.

a = aberration of light.

n = nutation.

s = semiannual equation.

v = annual variation.

« Then $i = o + r + p + a + n + s + v -$

« the-

« these quantities being applied with proper signs.

« Now i partakes of the error or uncertainty of each of these quantities."

Qua quidem incertitudine amplo explicita excursu et ponderata comparationis verosimilitudine, ita pergit:

« It may also perhaps be suggested, that the mural circle may be used without ap-
« plying index error, as was done with respect to the observations given in the appendix
« of Mr. Pond's first paper. But the knowledge of the stability of the index error du-
« ring six or eight months, depends on the reductions by the standard stars; and there-
« fore the above sources of uncertainty remain. Mr. Pond remarks, that between July
« and March the index error may have oscillated a small fraction of a second on each
« side the mean, and not more, so that I think no important conclusion can be dedu-
« ced from the results in that appendix."

« I hope I have so expressed myself, that I shall be understood to mean, that I
« consider the results of observations hitherto made by the Greenwich circle inconclu-
« sive as to the existence or non-existence of parallax, merely from the uncertainty of
« the elements used in the reductions, not from any errors of the observations, or from
« any defects in the construction of the instrument."

« I more particularly offer to the consideration of astronomers the preceeding re-
« marks, as in the present state of astronomy, the relative fitness of instruments for as-
« certaining with precision the smaller motions, whether real or apparent, of the fixed
« stars, is an object of importance."

« In instruments similar to that belonging to the observatory of Trinity College, Du-
« blin, the index error is found by reversing the instrument, the position of the verti-
« cal axis being ascertained by a plumb line. Thus the determination of the index error
« is not materially affected by any of the uncertainties above referred to. Therefore, by
« its principle, this instrument should appear particularly adapted for enquiries relative
« to the annual parallax, annual variation, etc. etc."

« From the fixed telescopes we are probably to look for the final decision of the
« question of parallax. At first sight these seem to offer a very simple and certain cri-
« terion. However, a little consideration will point out probable sources of difficulty.
« Suppose the star under examination be compared with a star opposite in AR, or with
« one as nearly so as can be conveniently had. Besides the uncertainty respecting the
« annual variation, even the uncertainty in the quantity of aberration may tend in
« some degree to conceal the parallax, unless the minimum of aberration in declination
« of each star be at the same time, and the observations are made pretty equally on
« both sides of this time. The star β Aurigae has been judiciously chosen by Mr. Pond
« to compare with α Cygni. A more proper star could not have been chosen; yet there-

« the

« the effect of an uncertainty in the maximum of aberration, amounting only to $\frac{1}{4}$ of a « second, will have a sensible effect.

Transit ad suas distantiarum zenithalium observationes.

1.) Cygni α.

« Summer zenith-distance, Jan. 1, 1815.

1811, 1812,	23 observ.	$8^\circ\ 45'\ 45',71 + 0,74p$
1814	10	$45,\ 97 + 0,72p$
1815	20	$46,\ 12 + 0,43p$
1817	14	$45,\ 22 + 0,68p$

« Winter zenith-distance, Jan. 1, 1815.

1810 — 1813	24 observ.	$8^\circ\ 45'\ 47'',12 - 0,76p$
1814 — 1815	12	$46,\ 79 - 0,80p$
1816 — 1817	16	$46,\ 57 - 0,76p$

$$8^\circ\ 45'\ 46'',86 - 0,77p = 8^\circ\ 45'\ 45'',77 + 0,63p$$

unde: $p = \frac{1,09}{1,40} = 0'',78$ $\quad 2p = 1'',56$ ex 119 observationibus.

qui est angulus sub diametro orbitae terrestris in stella subtensus.

2.) Aquilae α.

« Summer zenith-distance, Jan. 1, 1817.

1808 — 1812	38 observ.	$44^\circ\ 59'\ 36'',38 + 0,38p$
1814	21	$36,\ 92 + 0,21p$
1815 — 1816	22	$36,\ 10 + 0,30p$
1817	25	$36,\ 54 + 0,26p$

« Winter zenith-distance, Jan. 1, 1817.

1808 — 1812	38 observ.	$44^\circ\ 59'\ 38'',51 - 0,40p$
1813 — 1814	24	$39,\ 20 - 0,47p$
1816 — 1817	20	$38,\ 36 - 0,45p$
1817 — 1818	20	$37,\ 57 - 0,44p$

$$44^\circ\ 59'\ 36'',47 + 0,30p = 44^\circ\ 59'\ 38'',36 - 0,44p$$

unde: $p = \frac{1,89}{0,74} = 2'',53$ $\quad 2p = 5'',0$ ex 208 observationibus.

3.) Ly-

3.) Lyrae α.

« Summer zenith-distance, Jan. 1, 1811.

1808 — 1813	65 observ.	14° 46′ 19″,35 + 0,78 p
1814	20	19, 87 + 0,78 p
1815	20	19, 86 + 0,74 p
1816	11	20, 46 + 0,77 p
1817	12	19, 62 + 0,62 p

« Winter zenith-distance, Jan. 1, 1811.

1808 — 1813	61 observ.	14° 46′ 20″,96 — 0,79 p
1814 — 1815	20	21, 00 — 0,78 p
1815 — 1816	14	19, 47 — 0,68 p
1816 — 1817	15	20, 88 — 0,76 p
1817 — 1818	24	20, 06 — 0,76 p

$$14^\circ\ 46'\ 19'',63 + 0,76p = 14^\circ\ 46'\ 20'',64 - 0,77p$$

unde: $p = 0'',66$ $2p = 1'',32$ ex 262 observationibus.

4.) Draconis γ.

53 observationes hyemales dant dist. zenith. Jan. 1. 1814 . . . 1° 52 17″,55
59 « aestivae « « « « . . . 17, 92

quod parallaxi repugnat.

Deinde Brinkleius haec affert:

« It is by observation alone, that the decision can be made. No conjecture as to the « relative distances of the stars can be of any material weight. The conjecture, in it- « self probable, that the brightest stars are nearest to us, seems opposed by another « conjecture, also by itself probable, that those stars are nearest which have the grea- « test proper motion."

« Some of the brightest fixed stars have scarcely any sensible proper motions, while « those of some much smaller are very perceptible. The two stars, 61 Cygni, have « each an annual proper motion of about 5″,3 in right ascension, and of 3″ in decli- « nation. These stars are of about the 6th magnitude, and one a little brighter than « the other."

« This great proper motion seemed to render it probable, that these stars are suffi- « ciently near to us, to have a visible parallax. I accordingly made observations on « one of them, but found nothing satisfactory."

« Also 40 Eridani which is of the 5th magnitude, has so great a proper motion, that « we might conjecture it to be nearer to us than many of the brighter stars."

« The uncertainty, therefore, respecting the relative distances, as deduced from their « degrees of brightness, weakens conclusions against parallax drawn from differences of « north polar distances of stars having nearly the same right ascension, and north polar « distance."

« To many, the time and labour spent in this minute enquiry, may appear wasted. « Some however will justly appreciate the exertions that have been made here and at « Greenwich. Several attempts to observe the parallax of the fixed stars have failed « since the time of Dr. Hooke, and Mr. Flamstead, and if it should end like the « rest, it will be some satisfaction to have ascertained, beyond doubt, certain limits; « and also, probably to have occasioned these limits to be still farther circumscribed by « the observations of Mr. Pond, in the event of his not confirming my conclusions."

§ 12.

Ad haec Pondius (†), scriptionem memorans Brinkleianam: « The argu- « ments" inquit, « and observations, which it contains, are such as no doubt require « very attentive consideration; but I think some of Dr. Brinkley's doubts have ari- « sen from my not having myself been sufficiently explicit as to the details of my « own observations, and the precautions I have used. However this may be, it seemed « to me more than ever desirable to institute some new process of investigation, to « which none of Dr. Brinkley's objections could possibly apply; and it has occurred « to me, that perhaps the observations made with the new transit instrument might be « sufficiently exact for this purpose, though taken under very unfavourable circumstan- « ces. This was a question to be easily determined by inspection, and I have the sa- « tisfaction to state, that I find the observations of α Aquilae, already made, quite « sufficient to establish this important point; namely, that the parallax of this star is « either an insensible quantity, or is so extremely small, that it cannot possibly have « had any share in producing the discordances observed by Dr. Brinkley."

Insequitur autem haec altera scriptio lecta Maji 28, 1818 (*).

« The stars, of which I have a sufficient number of observations for this investigation « are α Aquilae, Arcturus, Capella, and α Lyrae. Sirius is comparatively but seldom « observed, from its vicinity to the horizon. As the observations of all the above stars « give the same result, it will be sufficient to select one as an example. I have chosen « a

(†) *Phil. Trans.* loco supra laudato.

(*) *Phil. Trans.* 1818. p. 481. xxvi. Titulus est: *On the parallax of the fixed stars in right ascension. By* John Pond. *F. R. S. Astronomer Royal.*

« α Aquilae. The annexed table contains 120 observations of this star; and the follo-
« wing remarks will, I trust, be thought sufficiently conclusive to establish the point
« in question."

« If a series of 12 results (obtained by 120 observations) be divided into two parts,
« first, according to the law of parallax, and next alternately, or in a manner per-
« fectly accidental, then it so happens, that a greater difference is found in the latter
« or accidental mode of division, than in the former. From this it is evident, that the
« determination of the quantity of parallax is out of the power of the instrument to de-
« termine with this number of observations. The next question is, what are the limits
« within which parallax is restricted?"

« In examining several series of observations, I find that the result of 60 observations,
« reduced to the equator, and taken accidentally, never differs from the more correct
« mean derived from 120 by more than 0″,01 of time, when reduced to the equator."

« If of 12 results taken as above, the 6 least be classed together, and compared with
« the six greatest, the error of either class will not exceed the double of this quantity,
« or 0″.02. It is therefore very highly improbable indeed, that an error of this magni-
« tude should exist in a result deduced from 60 observations."

« Since therefore, the results arranged according to the law of parallax should differ
« by rather more than half the double parallax, I infer, that it is most highly impro-
« bable that the longer axis of the ellipse described by parallax should, in the brigh-
« test stars, amount to 0″,5 of space, and not probable that it should amount to half
« this quantity, or to 0″,25. And when we consider that the minor axis of this el-
« lipse is only measured in declination (and in α Aquilae this is only equal to half the
« major axis); and that, moreover, the star is only deranged from its mean place,
« the half of this minor axis, I think it will not be very unsafe to conclude, that eve-
« ry attempt to discover the existence of parallax by a mesure in declination, must end
« in disappointment."

« These observations, continued for many years with the transit instrument, must in
« the end either detect the existence of parallax, or still more correctly define its limits.
« But these appear to me even now so small, that I am not disposed to institute any
« farther observations with a view to this particular subject, but shall leave it to be
« determined by the regular course of observation."

« I take this opportunity of stating that the observations of α Cygni, continued in the
« manner described in a former paper, confirm, in the most decided manner, the total
« absence of any observable parallax. They are as follows:

		Observ.	Cygni α.	Aurigae β.	Sum.	Diff. of α and β Cygni.
Winter,	1817	25 et 28	8,173 +	9″,818	= 17″,984	5″,226
Spring,	1817	26 et 29	7,920	10, 044	17, 964	
Summer,	1817	32 et 22	3,340	14, 825	18, 165	5, 287
Autumn,	1817	25 et 17	4,075	14, 067	18, 142	
Winter,	1818	52 et 47	5,645	12, 529	18, 174	5, 432

« These observations seem to me to prove beyond a doubt that the parallax of α Cyg-
« ni cannot much exceed onetenth of a second of a degree."

Paulo post autem, 13 Febr. 1819, ita Brinkleius scribit (*):

« The observations of Mr. Pond with the fixed telescope, may be adduced as contrary
« to my results; because with this maximum of aberration, his summer and winter dif-
« ferences of N. P. distance of β Aurigae and α Cygni would differ by 1″ in a di-
« rection contrary to parallax. But it also seems to show the necessity of exact deter-
« mination of the precise quantities of the equations for N. P. D. before any conclusive
« arguments respecting the non-existence of parallax, from observations of the positions
« of stars relative to each other, can be adduced. In observations by the eightfeet
« circle this is not so necessary, as has been before mentioned . . . .

« It appears to me, that the only method by which an explanation of the difficulties
« that have occurred, from a comparison of the Greenwich observations and of those
« made at this Observatory, can be obtained, is from an extensive series of observations
« of many stars, referring each to the apparent zenith point. I am therefore pursuing
« such a course of observations. Conclusions as to the existence or non-existence of pa-
« rallax, from comparisons of the relative places of stars taken indiscriminately, must
« be liable to much uncertainty, whether the comparisons be made by polar distances
« or by right ascensions. The former being affected by the uncertainty of refraction,
« may, at first view, be thought more subject to error than the latter; but a careful
« consideration of the circumstances attending the latter method, will show that it has
« its peculiar difficulties."

« As Mr. Bessel's determination of the maximum of aberration has been referred to,
« (in the same paper) it may also be right to mention his results respecting the parallax
« of certain stars. He uses transit observations of stars nearly opposite in right ascen-
« sion. Thus he finds the sum of the parallaxes of Sirius and α Lyrae insensible, and
« the sum of the semi-parallaxes of Procyon and α Aquilae, nearly 1″. This method of
« using

(*) *Phil. Trans.* 1819. P. II. p. 241. Tom. CIX. XVII. Titulus est: *The results of Observations made at the Observatory of Trinity College, Dublin. By the Rev.* J. Brinkley.

« using the transit observations is undoubtedly far preferable to that of using them indis-
« criminately. With respect to the observations Mr. Bessel had to compute from,
« I think it must be allowed they were not sufficiently exact, to give much weight to
« his conclusion. The methods of observing with the transit, and of entering the ob-
« servations, were then far inferior to the present. This objection, however, does not
« apply to the observations of the pole star, and therefore does not affect the maxi-
« mum of aberration deduced from the observed right ascension of that star."

§ 13.

Brinkleius omnem conaminum suorum historiam Societati Regiae communicat 21 Junii 1821 (*).

Exordium explicat quaestionis statum:

« The results of the observations which I now beg leave to lay before the Royal So-
« ciety, were instituted with a view of discovering, if possible, the source of the diffe-
« rences that have existed between the results of former observations made here, and
« of others made at the Royal Observatory at Greenwich; and they will; it is imagi-
« ned, be found to be useful relative to some other important points in astronomy."

« My former observations of certain stars pointed out a deviation of about one second
« from the mean place, after having made all the usual corrections. Mr. Ponds ob-
« servations pointed out no such deviations. The deviations that I had found agreed
« with the effects of parallax. The observations that I have since made, far more nu-
« merons than the former, concur in exhibiting the same results: in showing deviations
« in certain stars that can be explained by parallax. Every other suggested solution of
« the difficulty appears quite inadaequate thereto. It is, I think, nearly demonstra-
« ted, that no change of figure in the instrument has occasioned it, and that the un-
« certainties of the changes of refraction can have had only a very small share, if any,
« in producing the effect observed."

« It is not the results of a mere repetition of observations that I now offer to the
« Royal Society, but the results of numerous sets of such observations, as seemed best
« adapted to examine the question in all its bearings. Some of them seemed particularly
« adapted to disprove, if wrong, the explanation by parallax."

« All attempts to arrive at results inconsistent with parallax have failed; so that, as
« far

(*) *Phil. Trans.* 1821. P. II. p. 327. Tom. CXI. Titulus est: *An account of observations etc. By he Rev.* J. Brinkley.

« far as the new observations are concerned, my former conclusions have been strengh-
« tened instead of weakened. I do not mean, however, to assert, that the subject is
« yet diverted of the difficulties attendant on it from other sources. Some of the results
« that I have found, although in themselves in no manner inconsistent with parallax,
« will, justly perhaps with many, add to the difficulty of admitting the explanation by
« parallax. They will be unwilling to admit that many of the smaller stars are nearer
« to us than many of the brighter. That in a certain part of the heavens of considera-
« ble extent, many of the stars exhibit a sensible parallax. This however must be ad-
« mitted, if my discordances result from parallax. If it be admitted, then several of
« the difficulties that have occurred by comparing my observations and those of Mr.
« Pond, will be done away. But I shall defer a few remarks on this head, till I
« have given an account of my own observations, and of the results thereof."

Reductionem observationum his verbis indicat Brinkleius:

« The observed zenith distances of a given star were reduced to Jan. 1, 1819, by
« the common equations, taking the constant of aberration $= 20'',25$. The mean of
« these were taken. The correct mean zenith distance was supposed equal to this
« mean $- e$, the constant of aberration $= 20,25 + x$, and the semiparallax $= p$.
« The equations of condition resulting from the respective observations thus contained
« three unknown quantities. These equations were reduced to three, by the method
« of making the sum of the squares of the errors a minimum. The solutions of these
« three equations give the values of e, x and p, and thence the values of the mean
« polar distance, constant of aberration, and semiparallax."

eventum autem hoc modo:

« The parallax resulting for α Lyrae does not materially differ from my first determi-
« nation. That of α Aquilae is less than before. . . . . The parallax of Arcturus is
« some what less than before, and that of α Cygni considerably less. γ Draconis, as
« before, exhibits no parallax. The small negative result of $\frac{8}{100}$ of a second may safely
« be referred to the unavoidable errors of observation. The new results agree with the
« former, in showing that the Polestar has no sensible parallax."

conclusionem ita:

« In considering the results with a view to the question of parallax, whether those
« that appear to point out parallax have not an origin in some cause unconnected with
« parallax: the first remark that offers itself is, that all the results fusnish a positive
« parallax, if we except those small quantities in three of the stars which are quite
« within the limits of the unavoidable errors of observation. Might it not be expected
« that some of the stars would have furnished negative, as great as the positive quan-
« ti-

« tities furnished by others? A considerable negative parallax would have been decisive.
« Again, might it not have been expected that stars, in which the effect of parallax in
« declination is only a small part of the whole, would have shown a great parallax of
« declination as well as others, if the appearence of parallax is to be attributed to some
« other cause? Aldebaran, β Tauri, α Orionis, Castor, Procyon, Pollux, etc. are so
« situate, that only a small part of the whole parallax could affect the declination,
« and therefore if these stars had exhibited a change of place of a second or two, it
« could not arise from parallax."

ejusque verosimilitudinem ita:

« The results, contained in the three first tables, have been deduced from so many
« observations, that it is impossible that the principal conclusions, although relative to
« such minute quantities, can be materially affected by the variable errors of observa-
« tion. If error exist, it must be from some cause not to be controlled by mere obser-
« vations. Two causes suggested themselves, which seemed to require particular consi-
« deration."

Temperaturam autem opinatur, scilicet diversa anni tempestate diversam, aerisque interni diversam ab externi aeris temperatura.

Peroratio est haec fere:

« Having thus given a detailed account of observations that have been principally in-
« stituted with a view of obtaining an explanation of the source of the difference of the
« results of my former observations and of those of Mr. Pond, relative to parallax, it
« is with concern I state, that it contains not a trace of *any such explanation.* I ha-
« ve been unable to obtain *any result* that is *opposed* to my former conclusions."

Sequuntur autem tres animadversiones de Pondianis observationibus. Tandem observationum suarum tractat probabilitatem et reductionum verosimiles valores.

Epilogus scriptionis totius hujusmodi est:

« The discordances between my observations and those made at Greenwich may, by
« some, be considered as showing the great precision of modern observations, when it
« is understood, that the whole extent of the absolute difference between the results of
« the observations of the Astronomer Royal, and of those made here, is only about one
« second. But independently of the interest of the question of parallax, it is highly im-
« portant to ascertain the origin of this small difference. It may instruct as to the limit
« of accuracy actually to be attained to, when apparently there should exist no limit."

« It will also appear, should any of the results that I have found be inexact, that
« the delicacy of an instrument cannot be appreciated by giving correctly some of the
« smaller motions, real or apparent, that occur, because the same instrument may, as
« to others, entirely mislead. Whatever may be the ultimate determinations, it is ho-
« ped,

« ped, that the long and tedious exertions that have been used in obtaining these re-
« sults, will not be found to have been entirely without use."

Prouti hoc loco suas maxime tractavit observationes, ita mox, 14 Martii 1823, Pondianas discussit (*):

« The opposite results deduced from the observations of the Greenwich mural circle
« and of the circle at the observatory of Trinity College, Dublin, relative to the pa-
« rallax of certain fixed stars, have induced me to examine more minutely the Green-
« wich observations. The apparent confirmation of the observations made here, which
« I have recently deduced from the determination of the solar nutation, seemed to ren-
« der the discordance of the instruments still more remarkable."

« I have been much surprised to find that one of the simplest methods of examining
« the observations of the mural circle appears to point out a parallax in α Lyrae not
« sensibly differing in quantity from that which I had deduced by the circle of the
« College Observatory."

« From the nature of the mural circle, the arch intercepted between the stars ought
« to be found the same at all seasons of the year, provided the proper corrections be
« made for annual variation, aberration, nutation and refraction, and provided there
« be no sensible parallax. If the arch be not found the same, some cause must exist,
« either arising from the instrument or some actual change in the relative position of
« the stars."

« With a reference to the question of parallax, α Lyrae has been chosen for exami-
« nation, because it appears to have the greatest parallax of any star near the zenith.
« The pole-star, when above the pole, from the great number of observations that are
« to be found of it, from its having no sensible parallax according to my observations,
« and from some other circumstances, is an eligible star for comparison with α Lyrae.
« Using one star only as a point of comparison for other stars, reduces in some mea-
« sure the mural circle to the simplicity of reversing instruments, in which the zenith
« point is determined by a plumb-line. The pole-star besides is particularly pointed
« out as being the ultimate object of reference for all stars in the use of the mural
« circle."

« If the divisions of the circle were perfectly exact, it would be immaterial whether
« the position of the telescope remained the same at the opposite seasons in which the
« in-

(*) *Memoirs of the Astronomical Society of London.* Vol. I. P. II. 1825. p 320. Titulus est: *The results of computations relative to the parallax of α Lyrae from Observations made with the Greenwich Mural Circle. By the Rev.* Dr. Brinkley, *Andrews Professor of Astronomy in the University of Dublin, F. R. S. etc.*

« intercepted arches are compared. But admitting the divisions of the Greenwich cir-
« cle to be as accurate as human ability could execute them, it is not to be expected
« the effects of different positions of the telescope will not be visible in such small quan-
« tities as are the objects of our inquiry. Therefore the arches only have been compa-
« red, when the position of the telescope was the same in both summer and winter.

« The results of three years are :

Year.	Position of the Tel.		Summer - intercepted arch - Winter.		Diff.
1813.	0°	6 Micr.	49° 42′ 10″,49	49° 42′ 12″,48	1″,99
1814.	0	2 «	12, 10	13, 92	1, 82
1815.	10	2 «	13, 61	15, 70	2, 09

« These intercepted arches between α Lyrae and Polaris are reduced to Jan. 1, 1815.

« Instead of using the intercepted arches we may proceed another way, which must
« necessarily lead us to the same conclusions, but which will enable us to examine mo-
« re satisfactorily the results given by the instrument during a considerable period."

« If to the observations of the pole-star, reduced by the common equations, we
« apply the polar distance of the pole-star as given in the standard catalogue, we ob-
« tain the corrections for index error. Applying these to the observations of α Lyrae,
« each being reduced to a given time (1 Jan. 1815), we shall have a numerous series
« of observations of α Lyrae for our consideration. Then comparing the summer ob-
« servations with those in the winter, we deduce the effects of parallax. It is obvious
« this conclusion will not be affected by any error in the standard catalogue. The only
« cause of applying the standard catalogue is to be able to refer each observations of
« α Lyrae to a single point in the manner we refer by our circle a star to the zenith
« point."

« In this manner, with the Greenwich circle and by Bradley's refractions, α Lyrae:

1813,	6 micr.	46	summer	and	22	winter	observations	give	$p = 1'',41$
1814,	2 «	32	«	«	33	«	«	«	$p = 1, 18$
1815,	2 «	42	«	«	46	«	«	«	$p = 1, 46$

« When the reductions are made by my own table of refractions (the same in quan-
« tity as the French), the results become:

« for 1813 .. $p = 1'',12$, for 1814 .. $p = 1'',01$, for 1815 .. $p = 1'',16$, mean .. $p = 1'',10$,
« by the Greenwich circle."

« The result of all my observations by the Dublin circle, as given in my paper on
« solar nutation, is $p = 1'',12$."

« The manner in which these results have been deduced from the Greenwich observations « will be easily understood from the annexed series of places of the pole-star and α Lyrae. « But it may be proper to make some remarks on the computations for each year."

Itaque separatim tractat observationes Grenovicenses annorum 1813, 1814, 1815: rejicit autem annos 1812, 1817.

« In instituting the above examination of the observations of the mural circle, my « only object has been to endeavour to throw light on a very difficult subject. There « cannot be a doubt that Mr. Pond's method of deducing the index correction is most « proper for observations in general, such as the polar distances of the sun, moon and « planets, etc. But when used for parallax, there appear too many sources of error « mixed up together, to ascertain their precise effect on the mean index correction."

« The only method of examining the capability of the instrument for this purpose « seems to be that of comparing the differences of the polar distances of two stars in the « opposite seasons, in the manner that I have done for the pole-star and α Lyrae. The- « re are however many obstacles that will circumscribe both the choice of stars and num- « ber of observations."

Tractat autem deinceps annum 1816. Tandem, anteaquam profert tabellas, quae observationes continent Grenovicenses, ita scriptionem claudit:

« It would not be right to conclude these remarks without noticing one circumstance « that shows in a striking manner the skill with which this instrument has been con- « structed and supported. There appears nothing by which we can state with certain- « ty that the index error of this instrument changed from April 16, 1814, to the end « of the year, and also from May 24, 1815, to the end of the year. This permanency « of the mural circle in summer and winter surpasses considerably that of the fixed te- « lescope used for α Cygni. In that instrument a change, as has been remarked else- « where, took place, amounting to several seconds between January and June."

§ 14.

Interim Pondius quaestionem repetiit 14 Novembris 1822, et, ni fallor, promovit (*).

« My former experiments with a fixed telescope upon α Cygni have always appeared « to me so decisive, as to render hopeless any farther attempt to discover its parallax; « but respecting that of α Lyrae, my observations with the mural circle were not « equal-

(*) *Phil. Trans.* 1823. P. I. p. 53. Tom. CXIII. Titulus est: *On the parallax of α Lyrae. By* J. Pond. *Esq. Astronomer Royal, F. R. S.*

« equally satisfactory; for among the observation of this star we may find occasional « discordances that admit of being interpreted in favour of parallax. And although I « have been inclined myself to attribute these irregularities to other causes, yet their « existence made it desirable to institute new experiments. The method with a fixed « telescope, which I had contrived for α Cygni, could not here, I found, be applied « successfully: there being no star of nearly the same altitude but opposite, in right « ascension sufficiently bright to be observed throughout the year, a circumstance quite « essential to that mode of observation. I have employed therefore the mural circle to « investigate; 1st, the difference of parallax between γ Draconis and α Lyrae: 2dly, « the absolute parallax of the latter star: the Dublin observations indicating, it may « be remembered, that the parallax of γ Draconis is insensible, but that of α Lyrae a « very perceptible quantity. The processes employed in these two investigations being « very different, I shall consider each of them separately."

1.) Quod ad differentiam parallaxeos *Draconis* γ et *Lyrae* α attinet:

« . . . I find that the angular distance in winter does not differ one-tenth of a se- « cond from the same angular distance measured in summer; and therefore, that the « difference of parallax between the two stars is absolutely a quantity too small to be « measured. In this investigation, it is to be considered that any constant error in the « determination of the absolute polar distances has nothing to do with the question, it « being the difference only of those distances at opposite seasons, that is required.

« To render all errors throughout the whole course of observation as constant as pos- « sible, the telescope remained fixed to the same part of the limb of the instrument, and « the utmost pains were taken to reduce the temperature in the observatory to that of « the outer air; the difference throughout the year not exceeding one degree." . . . .

Enumerat merita circuli Grenovicensis et circuli Dublinensis: cautionesque memorat delicatissimas, quas ad observationes suas adhibuerit.

Caeterum autem « the preceding observations only indicate that γ Draconis and « α Lyrae have the same parallax, or that their difference of parallax is zero; but they « have no tendency to show what is the actual magnitude of the parallax that the two « stars have in common. If indeed we admit it to be proved, by the observations of « Bradley, and the more recent ones of Dr. Brinkley, that the parallax of γ Draconis « is insensible, we may then infer from the observed difference what is the parallax of « the other star. But the method of investigation that we are now about to consider, « does not depend on such an admission."

2.) Quod ad absolutam attinet *Lyrae* α parallaxin:

« Having successfully adopted the method of observing by reflection, I was desirous « of employing it in a series of observations upon α Lyrae, with a view to determine this

« question. This series began on the 1st of July 1822, and has been continued to the « present time." . . . .

« My observations, thus conducted, indicate in the most decided manner, that the « parallax of α Lyrae cannot exceed a very small fraction of a second."

Sequuntur animadversiones quaedam de instrumento Grenovicensi et Dublinensi. Sed epilogus scriptionis perquam memorabilis est.

« Nothwitstanding the importance of these investigations to the history of astronomy, « and to our forming a correct notion of the system of the universe, yet our decision « ultimately turns upon so very small a quantity, that our having reduced the enquiry « to these narrow limits, rather tends to show the perfection of each instrument than « the defect of either."

« On former occasions I considered the question of parallax in the particular case of « α Lyrae as undecided, and as perfectly open to future ingestigation; but the obser- « vations of the present year have produced, on my mind a conviction approching to « moral certainty. The history of annual parallax appears to me to be this: in propor- « tion as instruments have been imperfect in their construction, they have misled ob- « servers into the belief of the existence of sensible parallax. This has huppened in « Italy to astronomers of the very first reputation. The Dublin instrument is superior « to any of a similar construction on the continent: and accordingly, it shows a much « less parallax than the Italian astronomers imagined they had detected. Conceiving that « I have established beyond a doubt, that the Greenwich instrument approaches still « nearer to perfection, I can come to no other conclusion, than that this is the reason « why it discovers no parallax at all."

§ 15.

Protinus Brinkleius responsum parat et annuntiat Decembris 6, 1823 (*).

« This result of the question of the southern motion, appears adverse to the opinion « advanced by Mr. Pond, relative to the decided superiority of the Greenwich over the « Dublin circle. If we are to judge of the instruments by the observations, I am proba- « bly right in the opinion I have long entertained, of the unfitness of the Greenwich « circle for the accurate investigation of small motions. Whereas I have generally « found my instrument consistent in that respect; unless it be said, it has deceived me « in regard to the parallax of α Lyrae. This resting on the authority of the Greenwich « in-

(*) *Phil. Trans.* 1824. P. I. p. 50. Tom. CXIV. Titulus est: *On the north polar distances of the principal fixed stars. By* John Brinkley.

« instrument, I am not at present disposed to admit. I had intended concluding with « some notices respecting Mr. Pond's paper *on the parallax of α Lyrae*, read before « the Royal Society on the same day as that relative to the southern motion; but as « that paper requires to be particularly remarked on, I shall here confine myself to the « consideration of the north polar distances, and as connected therewith of the sou- « thern motion."

Neque non cito id, quod pollicitus erat, praestitit. Scilicet Martii 11, 1824 cum Societate denuo quaedam communicavit (*).

Scriptionis argumentum exordio satis indicatur.

« The paper of the Astronomer Royal on the parallax of α Lyrae, in the first part of « the *Transactions* for 1823, from the manner in which the rubject is there treated, « appears to me likely to mislead as to the actual state of the question relative to the « existence, or non-existenee, of visible parallax in α Lyrae. . . .

« In the view which Mr. Pond has taken of the question, some important circum- « stances of my observations are so imperfectly related, that I am apprehensive the « Greenwich results will appear to possess a weight beyond what a close examination « will show belongs to them."

« From the facts that I shall produce, I think a more correct estimate may be for- « med of the relative merits of the Dublin and Greenwich circles."

« The subject divides itself into two parts.

« 1.) On the difference of parallax between γ Draconis and α Lyrae.

« 2.) On the absolute parallax of α Lyrae.

« I shall remark on each separately."

Itaque scriptionem Pondianam perlustrat, examinat, corrigit, reprehendit, humaniter ille quidem, uti solebat uterque, sed cordialiter tamen et vivaciter. Quae huc enim pertinent, funditus omnia eruuntur, et digesta per annos tractantur. Et primum quidem caput ita terminatur:

« The conclusions relative to the parallax of α Lyrae, which Mr. Pond deduced from « his observations of that star and γ Draconis, formerly appeared to me more adverse « than any thing else to my results."

« When, some time ago, in examining the Greenwich observations, I found that a « comparison of the intercepted arcs of the mural circle between Polaris and α Lyrae, « in summer and winter, gave a parallax for α Lyrae equal to what I had found by « the College circle, I considered, that Mr. Pond's argument from γ Draconis was « great

(*) *Phil. Trans.* 1824. P. II. p. 471. Titulus est: *Remarks on the parallax of α Lyrae. By* John Brinkley.

« greatly weakened, and this more recent examination has reduced its force comparati-
« vely to almost nothing."

« An unsteadiness evidently exists in the Greenwich instrument, and it is impossible
« to say to what extent it may have gone in opposite seasons. Circumstances would lead
« to the supposition that some cause diminishes the measure of the intercepted arc be-
« tween γ Draconis and α Lyrae in winter, and so conceals the parallax of α Lyrae."

« The effect of some existing cause of error will appear still more plainly if we take
« an exact mean of all the observations in July, made during the five years, and com-
« pare them with the mean of all the observations in August.

« By 83 days of observation in July . . . 12° 53′ 56″,33
« « 63 « « « « August . . . 56, 84.

« Now it is impossible, if there were no cause for the difference of the results ob-
« tained under such favourable circumstances, but the ordinary errors of observation,
« that it should have been so great. Parallax being admitted, would only do away
« part of the discordance . . . Part of the above difference of half a second in July
« and August, must arise from some change in the measure of the arc, and the change
« may take place to a much greater extent between winter and summer."

In altero autem capite omnibus rursus consideratis atque ponderatis, eventus recolli-
guntur, qui fuerant exhibiti in alia scriptione, edita anno 1822 (*).

« 333 Observations of α Lyrae, reduced by the method of making the sum of the
« squares of the errors a minimum, give:

« the constant of aberration = 20″,35
« the constant of solar nutation = 0, 51
« the constant of parallax = 1, 14."

Concludit autem Brinkleius his verbis:

« If it should appear hereafter, by any decisive observations, that I have been mista-
« ken in having attributed the differences of the zenith distances which I have met with
« in several stars, to parallax, I trust I shall not be found to persevere in the opinion
« I at present hold. Recent circumstances have led me to adhere more strongly to that
« opinion. The alleged permanency of the arc between γ Draconis and α Lyrae, see-
« med to furnish a powerful argument against me, and I have heretofore represented it
« as such; now I consider the Greenwich observations of this arc, if not favourable,
« certainly not adverse to parallax."

« The

(*) *Transactions of the Royal Irish Academy.* 1822. Vol. XIV. Titulus est: *On solar nutation.*

« The apparence of parallax which I had found in observations of several stars in the « same part of the heavens, also might be thought to afford considerable probability « that the explanation by parallax was not the true explanation. "

« The argument furnished by solar nutation, seems to produce such additional « weight, that, at this time, I consider the evidence in favour of parallax greater « than ever. "

« Mr. Pond, in the concluding paragraph of his paper, has stated, in very strong « terms, his opinion of the comparative merits of the two instruments; but I have little « doubt that opinion will be found quite incorrect, with a reference to this point. "

Tandem (nam et illa quodammodo huc pertinent), tandem Pondius circa motum fixarum versus austrum, quem primus anno 1817 indicaverat, quaedam refert nova in scriptione Junii 16, 1825: cujus hic est epilogus (*):

« I fear the examination of these tables wil rather increase than diminish that ten- « dency to scepticism which does and indeed ought to exist, relative to the determina- « tion of such very small quantities by astronomical observation; but I deem it pecu- « liarly incumbent on any one, placed in the situation which I hold, not to be influen- « ced by these considerations: on the contrary, the difficulty and perplexity of the « subject should only act as an incentive to contrive more powerful methods of inves- « tigation. "

« Nothing has ever been farther from my intention, than to place this subject in a « controversial point of view. It would be worse than useless so to do, since the diffi- « culty will in the space of a very few years in all probability be satisfactorily ex- « plained. "

§ 16.

Claudit Herschelius historiam parallaxeos in Anglia, scripta commentatione, qua duplicium vult observari variationes, non in distantia illas autem, sed in angulo positionis, locum habentes (†).

Methodum omnem me P. II. explicare memini. Ipse de ea judicium fert his verbis:

« If I am not mistaken, then, we have here a method of investigating parallax very « much more delicate than any, which has yet been proposed — open to no insupe- « ra-

(*) *Phil. Trans.* 1825. P. II. p. 510. Tom. CXV. XXIII. Titulus est: *On the annual variations of some of the principal fixed stars. By* J. Pond, *F. R. S. Astron. Royal.*

(†) *Phil. Trans.* 1826. P. III. p. 266. Tom. CXVI. Titulus est: *On the parallax of the fixed stars. By* J. F. W. Herschel. *Esq. M. A. Sec. R. S. Communicated January* 19, 1826.

« rable objections — demanding no laborious reductions — and depending on a branch « of practical astronomy, which is now happily cultivated with the assiduity it so richly « deserves. It may not then be too much to hope, that in a few years we shall have « data for a positive decision, respecting at least a certain number of individual stars, « and thus be enabled to form a much better judgement as to the probable maximum of « parallax in any."

Enimvero secundum hanc methodum observationes instituit nullas; quod ita excusat:

« It is possible, that by some an apology may be thought necessary for a communica- « tion like the present — offered as it is to the Royal Society as a mere proposal — « not followed out into actual practice. A variety of other pursuits, however, and cir- « cumstances less under my own controul, have hitherto prevented, and will in all pro- « bability continue to prevent, my engaging actively in the very extensive and labo- « rious series of observations required for this purpose. Should I do so in future, to « which however I by no means intend to pledge myself, my progress must of necessity « be extremely slow. But should the method itself appear really to possess the advan- « tages I am inclined to ascribe to it, practical astronomers, I am sure, will hardly « impute its publication, even unaccompanied with observations, as a fault; and « if their energy and perseverance should anticipate me in its application, I hope I « should be the first to acknowledge that the merit of the discovery of parallax must « rest with him, who, whatever be the method he may pursue, shall first point out « the star in which it exists, and establish it to the satisfaction of astronomers by « unequivocal observations."

Paulo autem post, anno 1827, nonnulla, quae ad eandem pertineant methodum, addidit (*).

§ 17.

Interim Struvius, qui ab anno 1814 praefuit speculae Dorpatensi, et ab initio ad parallaxin ex adscensionibus definiendam attentus, et deinceps in hac quaestione saepius versatus fuerat.

Observationes Dorpatenses publici juris fecit Senatus Universitatis anno 1817 (†).

Volumen I continet, in Catalogo I, disquisitiones de stellis: *Cassiopeae α*, *Ursae mi-*

(*) *Phil. Trans.* 1827. P. I. p. 126. Tom. CXVII. Titulus est: *Correction of that paper.*

(†) F. G. W. Struve, *Observationes Astronomicae.* Vol. I. (1814 et 1815) una cum reductionibus prodiit 1817; Vol. II. (1818 et 1819) prodiit 1820; Vol. III. (1820 et 1821) prodiit 1822; Vol. IV. (1822 et 1823) prodiit 1825.

minoris 1, *Ursae minoris* α, *Cassiopeae* δ, *Ursae minoris* 5, *Ursae minoris* 6, *Camelopardali* 212 (o), *Ursae minoris* 12, *Ursae minoris* β.

Volumen II continet, in Additamento I, disquisitionem de stella *Ursae majoris* ζ, in Additamento II autem, complures *observationes ad cognoscendas parallaxes aberrationesque stellarum nonnullarum*, quarum hic est eventus:

« Quod jam attinet ad parallaxes, sequens scema monstrat, quales invenimus summas « parallaxium ascensionis rectae in tempore P, et postrema columna, quaenam parallaxes absolutae in arcu utrique stellae sint tribuendae, ut inde parallaxis in AR « eveniat P.

Stellae.		P.	$\pi = \pi'$.
Polaris.		+ 0″,277	+ 0″,13
Cassiopeae α	et Ursae majoris ε.	0, 000	0, 00
Cassiopeae δ	et Ursae majoris ζ praec.	+ 0, 036	+ 0, 16
Persei α	et Ursae minoris β.	+ 0, 083	+ 0, 24
Capella	et Draconis β.	+ 0, 016	+ 0, 08
Aurigae β	et Draconis γ.	— 0, 059	— 0, 29
Camelop. 120	et Ursae minoris δ.	— 0, 20	— 0, 08
Ursae maj. h	et Cephei α.	+ 0, 010	+ 0, 04
Ursae maj. u	et Cephei β.	— 0 031	— 0, 10
Ursae maj. ι	et Cygni α.	+ 0, 062	+ 0, 33

« Jure concludimus: *nulli harum* 19 *stellarum parallaxem absolutam* = 1″ *esse*, *in* « *omnibus*, *si qua est*, *aliquanto minorem esse* 0″,5 *arcus*, *si fortasse excepe-* « *ris stellas Ursae majoris* ι *et Cygni* α, *quarum si alteri soli tribuendum sit dis-* « *crimen illud*, *quod observavimus*, *parallaxis absoluta foret* 0″,66 *arcus fere*."

Volumen III in Praefatione continet haec:

« In introductione voluminis secundi enumeravi plura stellarum circumpolarium paria in « ascensione oppositarum, quae ad disquisitionem, tum de numero constante aberratio- « nis tum de parallaxi, possent observari. Lucidiores erant stellae plerumque. Cum « vero non possit negari, ex stellis minoribus nonnullas nobis fortasse propiores esse « splendidioribus, idoneum duxi omnes stellas circumpolares, quae etiam in culmina- « tione inferiori satis ab horizonte distent, ad quartam usque magnitudinem eligere, « binasque oppositas, horis vespertinis et matutinis, quibus maximae sunt ascensionis « rectae parallaxes, culminantes, observationibus per tubum culminatorium persequi. « Stellae, quas duce catalogo Siculo elegi, sunt 67 numero. Nondum vero omnes hae « stellae sunt observatae."

« Propositum vero erat, non in parallaxes stellarum tantum circumpolarium inquirere:

« ideoque stellarum, quae vocantur, fundamentalium, plures cum vicinis in ascensione « conferre incepi temporibus maximarum parallaxium. . . . . Harum stellarum lucidio- « rum si quae sunt, quae majori afficiantur parallaxi, quam quae in minoribus compa- « ratis obtinet, nullus dubito, quin haec methodus parallaxium ex differentiis in AR « cognoscendarum sit omnium perfectissima; quippe quae differentiae nullis subjectae sunt « erroribus constantibus. Quod vero attinet ad errores fortuitos, disquisitio amicissimi « Walbeckii de praecisione observationum tubo culminatorio nostro institutarum (in « *Ephem. Berol.* 1823, pag. 185.) docet, hos tam exiguos esse, ut per numerum mo- « dicum observationum etiam de partibus secundae arcus possit dijudicari. Invenit enim « Cl. Walbeckius ex collatis 391 appulsibus stellarum diversarum declinationum ad « fila, errorem probabilem appulsus singuli observati esse

$$\sqrt{[(0'',07443)^2 + (0'',02024)^2 \sec.^2 \delta]}$$

« in tempore, si δ est declinatio stellae; unde 0″,07445 est error auditus, 0″,02024 vero « visus = 0″,3036 arcus. Medii itaque ex 7 filis observatis deducti error probabilis erit

$$\sqrt{\left[\frac{(0'',07443)^2 + (0'',02024)^2 \sec.^2 \delta}{7}\right]} = 0'',029$$

« pro declinatione a 0° ad 30°. Hinc porro sequitur, differentiae inter duas stellas, « declinationis non majoris 30 gradibus, ad 7 fila observatas, et tam vicinas, ut error « ex motu horologii et situ instrumenti nullus possit esse, errorem probabilem esse « 0″,029 $\sqrt{2}$ = 0″,041 temporis. Ex quo perspicitur, si stellae est parallaxis 0″,05 tem- « poris in AR, hanc paucis tantum observationibus, in utroque maximo parallaxis in- « stitutis, posse detegi; neque, si satis magnus est observationum numerus, parallaxes « fugituras etiam longe minores. In pluribus vero harum stellarum numerus observatio- « num adhuc est valde exiguus. Saepius tantum α Aquilae magnitudinis primae cum γ « et β contuli, quae tertiae et quartae sunt magnitudinis."

Struvius observationes istas adjungit, unde ducit per regulam quadratorum minimorum:

pro γ *Aquilae* et α *Aquilae* $p = +$ 0″,0077 $\varepsilon'' =$ 0″,0055
pro α *Aquilae* et β *Aquilae* $p' = +$ 0, 0226 $\varepsilon'' =$ 0, 0086

« Ex utraque serie pro singula differentia (parallaxis adscensionis p) ε'' minor eva- « dit, quam quale invenimus = 0″,041 ex errore probabili appulsus ad fila. Observa- « tiones β Aquilae vero non eam habuere praecisionem, quae in duabus majoribus erat, « quippe quae mense Martio et Aprili interdiu culminans interdum difficilis erat visu, « quod etiam ab ε'' ex α et β Aquilae majori invento confirmatur. Si parallaxes β et « γ Aquilae sunt = 0, erit $p = p'$, et ex seriebus combinatis duabus illis ejus pretium « ve-

« verisimile $p = +0'',0120$, cum $\varepsilon'' = 0'',0063$. Unde parallaxis absoluta $\pi = +0'',181$ « arcus, cum $\varepsilon'' = 0'',094$ arcus. Ulteriores vero observationes tantum valebunt discer- « nere, num haec exigua parallaxis, quae minor quam $\frac{1}{5}''$ arcus apparet, vere locum « habeat."

Idem volumen, in Additamento I, exhibet quaedam de numero constanti aberrationis et parallaxi annua fixarum ex observationibus stellarum circumpolarium in ascensione oppositarum, quibus Struvius finem imponit ita:

« Ponamus jam sub uno intuitu acceptas ex nostris observationibus parallaxes.

Stellae.		Summae parallaxium in arcu.	Error verosim.
Polaris	et Ursae majoris ε.	$\pi + 0'',053\ \pi' = +\ 0'',064$	$\varepsilon'' = 0'',024$
Ursae majoris ε	et Cassiopeae α.	$\pi + 0,\ 962\ \pi' = -\ 0,\ 152$	$\varepsilon'' = 0,\ 078$
Ursae majoris ζ	et Cassiopeae δ.	$\pi + 1,\ 099\ \pi' = +\ 0,\ 152$	$\varepsilon'' = 0,\ 090$
Ursae minoris β	et Persei α.	$\pi + 0,\ 402\ \pi' = +\ 0,\ 264$	$\varepsilon'' = 0,\ 050$
Capella	et Draconis β.	$\pi + 1,\ 147\ \pi' = +\ 0,\ 044$	$\varepsilon'' = 0,\ 098$
Aurigae β	et Draconis γ.	$\pi + 1,\ 138\ \pi' = -\ 0,\ 073$	$\varepsilon'' = 0,\ 083$
Ursae majoris ζ	pr. et seq.	$\pi -\ \ \pi' = -\ 0,\ 038$	$\varepsilon'' = 0,\ 114$
Ursae minoris δ.		$\pi\ \ = +\ 0,\ 163$	$\varepsilon'' = 0,\ 026$
Ursae minoris ε	et Capella.	$\pi + 0,\ 191\ \pi' = -\ 0,\ 110$	$\varepsilon'' = 0,\ 053$
Cygni α	et Ursae majoris ι.	$\pi + 1,\ 076\ \pi' = +\ 0,\ 434$	$\varepsilon'' = 0,\ 066$
Cephei α	et Ursae majoris h.	$\pi + 1,\ 073\ \pi' = +\ 0,\ 017$	$\varepsilon'' = 0,\ 067$
Cephei β	et Ursae majoris υ.	$\pi + 0,\ 689\ \pi' = -\ 0,\ 126$	$\varepsilon'' = 0,\ 070$
Cephei η	et Ursae majoris 1.	$\pi + 0,\ 992\ \pi' = -\ 0,\ 008$	$\varepsilon'' = 0,\ 114$
Cephei γ	et Draconis λ.	$\pi + 0,\ 687\ \pi' = +\ 0,\ 020$	$\varepsilon'' = 0,\ 055$
Cassiopeae β	et Ursae majoris γ.	$\pi + 0,\ 913\ \pi' = +\ 0,\ 047$	$\varepsilon'' = 0,\ 097$
Cassiopeae β	et Ursae majoris δ.	$\pi + 0,\ 997\ \pi' = -\ 0,\ 038$	$\varepsilon'' = 0,\ 158$

« Sunt 27 stellae boreales observatae hucusque pro parallaxi a magnitudine prima « ad quartam, quarum nulli parallaxem absolutam esse $= 0'',5$ arcus certo affirmare « possumus; cum maximum a nobis inventum pretium pro summa duarum parallaxium « tantum $0'',434$ sit arcus. Huic vero maximae parallaxium summae ad stellas α *Cygni* « et ι *Ursae majoris* pertinenti magna fides videtur habenda esse, cum error ipsius « probabilis $= 0'',066$ tantum $\frac{1}{7}$ ad $\frac{1}{6}$ sit pretii inventi. Et attentione dignum videtur, « stellas cum his in AR proxime convenientes, et iisdem plerumque diebus observatas, « α *Cephei* et h *Ursae majoris*, β *Cephei* et υ *Ursae majoris* atque η *Cephei* et « 1 *Ursae majoris*, nullas omnino praebuisse parallaxes, unde verisimilius videtur, non in « situ instrumenti caussam fuisse, quae hanc parallaxem effecerit pro α *Cygni* et ι *Ur-*

« *sae*

« *sae majoris*. Dignae utique sunt hae stellae, quae diutius hac ratione observentur, « ut fides, quae etiam nunc non exigua videtur, etiam crescat. Deinde pro β *Ursae* « *minoris* et α *Persei* accepius:

$$\pi - 0{,}402\,\pi' = 0'',264 \text{ arcus, cum } \varepsilon'' = 0'',050$$

« ubi summae inventae tantum $\frac{1}{5}$ ad $\frac{1}{6}$ sit error probabilis; ita ut, etiam huic parallaxi « videatur aliqua fides esse habenda. Quod ad parallaxin absolutam stellae polaris « = 0'',064 arcus attinet, cujus error probabilis est 0'',024, seu prope $\frac{1}{3}$ tantum pretii « accepti: nimis exigua videtur quantitas, quam ut hanc veram esse parallaxem affir- « mare audeamus. Majori aliquanto fide videtur posse accipi, pro stella δ *Ursae mino-* « *ris* parallaxem inventam + 0'',163 vere locum habere, cum error probabilis 0'',026 « iterum $\frac{1}{6}$ tantum sit inventi. In reliquis vero paribus summae parallaxium sunt, seu « positive, seu negative, tam exiguae, et errores probabiles ita vix superantes, ut in « ipsis nullas secundum nostras observationes parallaxes obtinere audeamus affirmare, quae « 0'',1 seu 0'',2 arcus superent. Pro nonnullis quidem paribus pretia accepta sunt ali- « quanto majora, et negativa et positiva, quam errores probabiles, ut in ζ *Ursae ma-* « *joris* et δ *Cassiopeae;* atque ε *Ursae minoris* et *Capella*, neque tamen errorem du- « plicem superantia. Sed probe tenendum est errores veros probabilibus toties majores « quam minores esse posse."

« Huic de stellarum circumpolarium parallaxi disquisitioni adjungimus, ex differentiis « in AR inter stellas γ, β *Aquilae* atque α *Aquilae* nos, supposita stellarum mino- « rum parallaxi = 0, pro α *Aquilae* etiam tantum + 0'',181 arcus, cum ε'' = 0'',094, « pro parallaxi absoluta invenisse."

Volumen IV continet observationes ad circulum novum Reichenbachianum institutas, novamque adeo seriem aperit. Ex his observationibus auctor nullas duxit de parallaxi conclusiones, sed ita praefationem claudit:

« Primis anni 1822 mensibus continuavi quidem culminationum observationes per tubum « culminatorium Dollondinum ad initium Maji usque. Quas quidem ordine publici juris « facere non amplius idoneum duximus. Reductas nonnullas ex his observationibus, « quae etiam ad parallaxes stellarum pertinent, et differentiis adcensionis rectae stella- « rum duplicium sua occasione communicabimus."

Quae quidem communicatio ad nostram nondum pervenit notitiam. Sed quaedam tamen de parallaxi me legere relata memini in Struvii *Catalogo duplicium*, qui nunc, eheu! in promptu non est.

§ 18.

E Francia autem, ubi obsopitum pene dixeris studium astronomiae, ecce tibi laetus ad-

adest nuntius, alta voce clamans: εὕρηκα! Postremum mihi ergo et hunc, Arethusa, concede laborem!

Prodiit anno 1828 scriptio Delambrii, referentis ad Academiam Longitudinum de conaminibus quibusdam, quae altero exeunte hujus saeculi lustro in Francia instituta essent a Viro nobili Assas de Mondardier (*). Lustrantibus nobis hanc scriptionem mirum accidet, recta via qui videremur ad nova quaeque et meliora progredi, revera nos ad antiqua et Galilaica adeo reverti.

Priusquam autem ipsum adeamus auctorem, referentem audiamus scribam Delambrium (†):

« C'est le système d'observation de Galilée qui vient d'être renouvelé avec des amé-
« liorations de la plus grande importance, par M. le comte d'Assas de Montdardier,
« capitaine de frégate, chevalier de Saint-Louis, qui, sans avoir jamais entendu parler
« du projet oublié de Galilée, a été conduit à des idées de même genre et vient de se
« livrer à ces recherches aussi longues que pénibles, avec un zèle, une constance et des
« succès bien dignes d'éloges."

« A la poutre unique de Galilée il substitue trois bandes de fer, formant un triangle
« iscoscèle très écrasé dont la base est égale a 15 fois la hauteur. Il a placé ce triangle
« dans le méridien, au sommet d'une montagne éloignée de plus de 600 mètres. En
« différentes saisons de l'année, il observe le tems, qu'une même étoile emploie à tra-
« verser son triangle. Pour peu que la hauteur de l'étoile vienne à varier, le tems de
« la traversée varie d'une manière très sensible; effet qu'on ne peut observer aussi bien
« dans les plus fortes lunettes, quand le triangle, au lieu d'être porté au loin, est ren-
« fermé dans l'intérieur de la lunette, et réduit par conséquent à des dimensions beau-
« coup moindres."

« A ce triangle unique M. d'Assas se propose de substituer un assemblage de six
« triangles pareils qui lui feront connaître les mouvemens avec une précision plus grande
« encore de beaucoup."

« Pendant plusieurs années consécutives et en diverses saisons, M. d'Assas a observé
« nombre d'étoiles, et il en a déterminé les plus petits mouvemens. Il résulte de ses
« expériences que plusieurs de ces étoiles n'ont qu'une parallaxe assez petite dont il lui
« serait difficile de répondre bien précisément. Mais l'une de ces étoiles, la 29e de
« l'Eridan, de cinquième grandeur, lui paraît avoir une parallaxe bien constatée de
« 1"

(*) *Connaissance des Tems*, 1831. p. 149.

(†) Titulus est: *Rapport fait au Bureau des Longitudes, le 10 Avril 1822, par M.* Delambre, ... *sur les occultations artificielles observées par M. le comte* d'Assas-Montdardier, *pour déterminer la parallaxe et le mouvement propre des étoiles.*

« 1″ en déclinaison, ce qui suppose une parallaxe absolue de 2″. Il en resulterait en-
« core, que la distance de l'étoile à la Terre ne serait pas moindre que 4 millions de
« millions de lieues de 2000 toises, et que le rayon de lumière, que nous recevons au-
« jourdhui de l'étoile a été lancé par elle un an et demi environ avant l'instant où il
« nous arrive, et enfin que l'étoile ne cesserait d'être visible pour nous que plus d'un an
« et demi après l'instant où elle aurait cessé d'exister.

« Ce qui embarrasse d'abord l'observateur, c'est que la même étoile, outre ce mouve-
« ment de parallaxe qui de sa nature est alternatif, tantôt au nord et tantôt au sud,
« selon les mouvemens de la Terre qui s'approche où qui s'éloigne, lui paraissait accom-
« pagné d'un mouvement toujours progressif vers le sud, de 4″ environ par année.
« Un mouvement propre de cette force, dans une petite étoile, était une chose sans
« exemple et semblait être une objection fâcheuse contre des résultats d'ailleurs si bien
« d'accord ; mais au lieu de les rendre douteux, cette opinion se change en une confir-
« mation tres remarquable."

« Le célèbre astronome Piazzi, dans son dernier catalogue, assigne à cette étoile un
« mouvement de 3″,6 vers le sud. Ce mouvement, suivant M. d'Assas, serait de 4″;
« mais ni l'un ni l'autre des observateurs n'ose répondre de quelques dixièmes de seconde.

« Le mouvement propre parait donc constaté; la parallaxe, quoique plus faible, le
« serait aussi; ce qui viendrait à l'appui des parallaxes de 1 et 2″ que M. Brinkley
« trouve à plusieurs étoiles, avec un circle de dix pieds, le plus grand qui existe dans
« tout l'univers."

« D'apres la nouveauté de ces résultats, nous ne nous hasarderons à tirer qu'une seule
« conclusion; c'est que, les observations étant faites de part et d'autre avec des soins
« infinis et par des moyens extraordinaires et si différens, ces conséquences sont dignes
« de l'attention de tous les astronomes; et qu'il est fort à désirer que les deux auteurs,
« en continuant ces recherches, en les dirigeant sur un plus grand nombre d'étoiles,
« puissent parvenir à dissiper tous les doutes et à décider enfin une question que jus-
« qu'ici l'on s'accordait assez généralement à regarder comme insoluble."

Jam ipsius auctoris scriptionem lustremus (*), cujus introitus explicat conditionem atque studia comitis.

« ... Je m'attachai à chercher une méthode d'observation qui fût capable d'indiquer
« avec sûreté les dixièmes de seconde dans le changement de position d'une étoile, et
« par conséquent de faire connaître son mouvement propre dans le cours de quelques an-
« neés,

(*) Titulus est: *Mémoire sur la détermination de la parallaxe et du mouvement propre en déclinaison des étoiles, au moyen d'une nouvelle méthode d'occultations artificielles; par M. le Comte* d'Assas-Montdardier, *Ancien capitaine de vaisseau, chevalier de Saint-Louis.*

« nées, et sa parallaxe, alors qu'elle ne serait pas moindre d'une demi-seconde. Cette « dernière idée présentait, je l'avoue, à mon imagination un prix infiniment précieux à « obtenir, et bien fait pour me donner l'ardeur nécessaire pour surmonter tous les ob- « stacles. Après bien des réflexions, et plusieurs années de travaux, je parvins à dé- « couvrir la nouvelle méthode à laquelle j'ai dû ces déterminations, et qui fait le sujet « de ce mémoire. »

« Le lieu où mes observations ont été faites est situé dans la commune de Montdar- « dier, à une lieue et demie de la ville du Vigan, département du Gard. Cette po- « sition est on ne peut plus favorable: à l'avantage d'un beau climat se joint encore ce- « lui de l'extrême pureté de l'atmosphère, à raison d'une grande élévation au-dessus du « niveau de la mer; la montagne de la Tude, qui se trouve au midi, la surmonte seule « de près, et sert merveilleusement à placer l'instrument occultant, donnant par ses di- « verses pentes la faculté d'observer vers ce même point tout astre passant au méridien « qui se trouve compris entre 6° de déclinaison boréale et 30° de déclinaison australe. « Je me suis servi pour ces opérations d'une excellente montre à demi-seconde, bien ré- « glée sur le tems sidéral, concurremment avec une bonne pendule à châssis compensa- « teur, et toutes deux rectifiées d'une manière sûre par les passages au méridien.

« Latitude ... 43″ 56′ 26″ N. Longitude environ ... 1° 22′ 30″ E.
« Elévation au-dessus du niveau de la mer.
« Sommet du triangle occultant . . . . . 867 mètres
« Position de l'observateur pour Rigel . . . . 665,5 «
« Position pour Keid, ou 29e de l'Eridan, Piazzi 663,2 «

« § 1. Exposition de la méthode d'observation.

« Au moyen d'un corps interposé à une distance de l'observateur de 200 mètres au « moins et de 2000 mètres au plus, et dans le plan du méridien, on cherche à produire « des occultations artificielles de deux étoiles très voisines l'une de l'autre, différant peu « surtout en déclinaison; alors, d'apres la forme donnée à cet instrument occultant, « qui est celle d'un triangle isoscèle dont la base contient quinze fois la hauteur, on « détermine, par les différentes durées des occultations de ces deux astres, leur diffé- « rence en déclinaison, avec d'autant plus d'exactitude qu'il est évident que le résultat « obtenu étant le quotient de la division par 15, c'est-à-dire par le rapport de la base « à la hauteur du triangle d'occultation, une grande partie des erreurs d'observation se « trouvent nécessairement atténuées dans la même proportion. Si l'on réitère les mêmes « opérations à une autre époque jugée convenable, on aura la différence en déclinaison « pour cette seconde époque, et par la comparaison de ces résultats, l'on a le chan-

« ge-

« gement apparent qui s'est opéré dans cette différence pendant cet intervalle de « tems. »

Deinceps auctor tractat dilectum astrorum.

« § 2. Description de l'instrument. »

« § 3. Des régistres d'observations, et de la manière d'en déduire les premiers ré- « sultats. »

« § 4. Exposé du calcul. »

« . . . . D'après ces divers documens, qui se servent mutuellement de preuve, il est « dévenu évident, pour moi, que le mouvement propre de Keid en déclinaison est de « + 4″,1 environ, et sa parallaxe en déclinaison à peu près 1″, ce qui produit une « parallaxe absolue de 2″. Cette parallaxe absolue de 2″ indique une distance de Keid « à notre globe d'environ cent mille fois celle de la Terre au Soleil. L'éloignement de « Rigel serait cent quarante mille fois ce rayon du grand orbe, et celui de Sirius de « cent soixante mille fois. »

« Un semblable travail pour Rigel, au moyen d'un nombre d'observations à peu près « aussi considérable, ne laisse apercevoir qu'un mouvement propre en déclinaison ex- « trêmement faible, de — 0″,05; mais il conduit à une parallaxe absolue de 1″,43 »

« Pour Sirius, on a trouvé un mouvement propre en déclinaison de + 2″,2, ce qui « est presque le double de celui donné par M. Piazzi; et une parallaxe en déclinaison « de 0″,79, ce qui indique une parallaxe absolue de 1″,24. »

« On s'est aussi occupé de Fomalhaud: une première année d'observations considérées « comme incomplètes annoncent pour cette étoile une parallaxe énorme en déclinaison, « puisqu'elle serait d'environ 2″; mais ce résultat a besoin de confirmation; on a entre- « pris pour cela d'autres observations qui ne sont pas encore réduites et que l'on fera « connaître plus tard. »

« J'ai fait voir combien donnaient de sûreté aux résultats de ces observations, le grand « nombre de points de remarque, la multiplicité des observations, et leur exacte con- « cordance entre elles, que l'on avait eu d'ailleurs la certitude de voir dériver imman- « quablement d'une graduation sur une échelle qu'on pourrait dire gigantesque, et de « la subdivision de l'autre partie, par le rapport de la base à la hauteur du triangle. « On a dû s'apercevoir aussi, par ce qui a été dit au sujet du n° 7 de la serie de Keid « (étoile, dont la différence en déclinaison avec celle-ci a varié depuis Septembre 1816 « jusqu'a Janvier 1821 de — 5″5 à + 17″,5, ce qui fait en tout + 23″ de variation en « quatre ans et trois mois environ), et qui se retrouve dans le choix de plusieurs autres « points de comparaison, combien ces positions, si rapprochées, laissent peu de latitude « aux erreurs, et sont pareillement une garantie contre les effets des changemens dans « les

« les réfractions, les observations étant faites à la même hauteur méridienne et dans des « instans très rapprochés." . . . .

« § 5. Explications relatives aux tableaux suivans."

Hac paragrapho continentur observationes Keidii et vicinarum, inde a 25 Septembris 1816 usque ad 18 Januarii 1821 institutae atque reductae, unde tam mediae prodeant stellarum positiones, quam mediarum declinationum differentiae, 1 Januarii 1820; dignae illae haud dubio quae examinentur, ut quid valeat tam singularis observandi methodus ad parvulos stellarum motus definiendos, quidve deficiat, tabulis oculo subjectis, intelligatur.

Lubet autem in Besselo subsistere et Tabulis Regiomontanis (*). Negativa proferam, sed non contemnenda. Besselus, anno 1830 editis hisce tabulis, fundamenta jecit astronomiae novae, id est futurae. Hoc quidem mihi dubium non est. Jam vero auctor sollertissimus et tanquam in latebras coelorum fodiendi experientissimus, si, rite omnibus perpensis atque consideratis, sibi persuadere potuisset, certum quodquam parallaxeos indicium fuisse observatum, profecto voluisset hujus parallaxeos, quamvis exiguae, rationem in reductionibus fixarum habitum iri. Atqui parallaxis abest a Tabulis Regiomontanis. Ergo, cum tacet, clamat Besselus, sibi nullam adhuc esse annuam stellarum fixarum parallaxin.

§ 19.

Et haec quidem habui, de parallaxeos historia quae dicerem. Conamina astronomorum, Viri Clarissimi! tanquam ob oculos habetis posita, non omnia, — sunt enim innumera, — at praecipua saltem, ut inclytis haud careatis nominibus.

Rogatis autem, quid ex historiola sugam conclusionis? « Nihil equidem! Videlicet « non ideas scripsi, quae est hujus aetatis gloria, sed facta promsi, quae fuit elapsae."

Sed dicendum est tamen aliquid, quod epilogi instar haberi possit. « Egregie vero: « neque enim me habebitis consuetudini detrectantem."

Haec penes me stat sententia, nullam ad hoc usque tempus observatam fuisse fixarum parallaxin annuam, imo longe minorem eam esse, quam instrumentis hujus aevi quae possit vere observari. Quaerunto autem, quibuscunque et otium est et studium et res, quaerunto parallaxin, lapidem scilicet sophorum, quaerunto spe freti, fore, ut jam ne-

(*) Titulus est: *Tabulae Regiomontanae reductionum observationum astronomicarum ab anno 1750 usque ad annum 1850 computatae. Auctore* Friderico Wilhelmo Bessel. 1830.

nequeat diutius latere! Quidquid inveniant, hoc omne veniet in usum atque lucrum astronomiae. Sed ubi non statim invenerint id quod quaerunt, ne desistant ut tamen, ne despondeant, ne desperent! — Sic itur ad astra! — Sic, quo diutius, quo accuratius, quo studiosius observaverint, eo longius videbunt coelum a terra recedere: at si quis fuerit inter hos, qui *εὑ την παραλλαξιν*, *ἀλλα τον ἀπαραλλακτον* invenerit, spirato illud:

Quanta sunt opera Tua, Jehovah!

CON-

CONSPECTUS.

PARS PRIOR, quae est Theoretica, explicat, quid sit parallaxis annua stellarum fixarum, et quid efficiat.

CAPUT PRIUS. Parallaxis polaris.

§ 1. Parallaxis absoluta quid sit. . . . . pag. 3.
§ 2. Parallaxis maxima et minima. . . . . — 4.
§ 3. Conditiones parallaxeos maximae. . . . . — 5.
§ 4. Conditiones parallaxeos minimae. . . . . — 6.
§ 5. Usus parallaxeos. . . . . — 7.

CAPUT ALTERUM. Parallaxis ecliptica.

§ 1. Parallaxis longitudinis et latitudinis. . . . . — 8.
§ 2. Investigatio analytica formularum rigidarum. . . . . — 9.
§ 3. Formulae rigidae in series explicantur. . . . . — 10.
§ 4. Formulae approximantes indicantur. . . . . — 11.
§ 5. Investigatio trigonometrica formularum rigidarum. . . . . — 12.
§ 6. Investigatio trigonometrica formularum approximantium. . . . — 13.
§ 7. Conditiones maximae minimaeque parallaxeos eclipticae. . . . — 14.
§ 8. Parallaxis ecliptica cum aberratione ecliptica comparatur. . . . — 16.
§ 9. Ellipses vi parallaxeos et aberrationis a stellis describendae. . . — 16.

CAPUT POSTERIUS. Parallaxis aequatorialis.

§ 1. Parallaxis adscensionis et declinationis. . . . . — 18.

§ 2. Investigatio analytica formularum rigidarum. . . . . pag. 19.
§ 3. Investigatio Besselii, qua formulae rigidae in series explicantur. — 22.
§ 4. Formulae approximantes indicantur. . . . . — 24.
§ 5. Transformatio formularum approximantium. . . . . — 26.
§ 6. Investigatio trigonometrica formularum rigidarum. . . . . — 28.
§ 7. Investigatio trigonometrica formularum approximantium. . . . — 29.
§ 8. Investigatio differentialis formularum approximantium. . . . . — 30.
§ 9. Conditiones maximae minimaeque parallaxeos adscensionis. . . . — 33.
§ 10. Conditiones maximae minimaeque parallaxeos declinationis. . . — 35.
§ 11. Investigatio altera maximae minimaeque parallaxeos aequatorialis. — 40.
§ 12. Parallaxis aequatorialis cum aberratione aequatoriali comparatur. — 42.
§ 13. Computatio parallaxeos juxta formulas et tabulas aberrationis. . — 43.
§ 14. Tabulae duae parallaxeos aequatorialis 45 stellarum fundamentalium. — 45.

PARS ALTERA, quae est Practica, exponit,
quibus observandi et computandi rationibus parallaxis annua stellarum fixarum definiatur.

CAPUT PRIUS. Observatur vis parallaxeos in adscensiones stellarum fixarum.
§ 1. Principium. . . . . — 47.
§ 2. Methodus prima. Unius stellae observationes sex mensibus distantes. — 48.
§ 3. Animadversiones duae de instituendis observationum seriebus. . — 49.
§ 4. Methodus haec sibi non sufficit. . . . . — 51.
§ 5. Meth. altera. Paris stellarum oppositarum observationes 6^{mm} distantes. — 51.
§ 6. Animadversiones tres de seriebus observationum. . . . . — 52.
§ 7. Transformatio aequationum Besseliana. . . . . — 53.
§ 8. Formulae regidae cum approximantibus comparantur. . . . . — 56.
§ 9. Exempla duo computatarum hujus formulae constantium. . . . — 57.
§ 10. Circumpolaris unius duplex observatio. . . . . — 58.
§ 11. Eliminatio loci fixae heliocentrici. . . . . — 60.
§ 12. Methodus tertia. Duarum circumpol. oppositarum duplex observatio. — 61.
§ 13. Formulae. Exemplum Struvianum. . . . . — 63.

CAPUT ALTERUM. Observatur vis parallaxeos in declinationes stellarum fixarum.
§ 1. Principium. . . . . — 64.
§ 2. Instrumenta. . . . . — 66.

§ 3.

§ 3. Tubus fixus et sector zenithalis. . . . . pag. 66.
§ 4. Quadrans et sector muralis. . . . . — 69.
§ 5. Circulus muralis Grenovicensis. . . . . — 70.
§ 6. Circulus meridianus Trophtonianus et Reichenbachianus. — 73.
§ 7. Circulus azimutho-zenithalis Piazzinus et Brinkleianus. . — 74.

CAPUT POSTERIUS. Observatur vis parallaxeos in stellas vicinas et duplices.
§ 1. Exordium. . . . . — 79.
§ 2. Testimonia Zachii, Besselii, Struvii. . . . . — 80.
§ 3. Principium. . . . . — 85.
§ 4. Variatio differentiae adscensionalis stellarum vicinarum. . . . . — 85.
§ 5. Exemplum. . . . . — 87.
§ 6. Variatio differentiae declinationalis stellarum vicinarum. . . . . — 88.
§ 7. Exemplum. Methodus ad stellas distantes extenditur. . . . . — 88.
§ 8. Transitus a vicinis ad duplices. . . . . — 90.
§ 9. Methodus Herschelii *majoris*. Variatio distantiae duplicium. — 91.
§ 10. Meth. Herschelii *minoris*. Variatio anguli positionis duplicium. — 94.
§ 11. Conclusio. . . . . — 99.

PARS POSTERIOR, quae est Historica, enarrat,
quo eventu astronomi parallaxin annuam stellarum fixarum definire conati sint.

INTROITUS. De astronomia, quae fuit ante Copernicum.
§ 1. Exordium. . . . . — 100.
§ 2. Philosophorum sententiae ante Aristarchum . . . . . — 101.
§ 3. Aristarchus. . . . . — 101.
§ 4. Philosophorum sententiae post Aristarchum. . . . . — 104.
§ 5. Transitus ad historiam. . . . . — 105.

AETAS PRIOR. A Copernico ad Hugenium. 1540—1660, sive:
Ab instaurata astronomia ad inventa instrumenta.
§ 1. Copernicus. 1543. . . . . — 105.
§ 2. Tycho Brahe. 1590. . . . . — 108.
§ 3. Kepler 1610. . . . . — 111.
§ 4. Galilaei. 1632. . . . . — 115.

§ 5. Riccioli. . . . . 1653. . . . . pag. 123.

AETAS ALTERA. Ab Hugenio ad Bradleium 1660 — 1750, sive:
Ab inventis instrumentis novis ad detectos stellarum motus.

§ 1. Causa epochae. 1660. . . . . — 127.
§ 2. Huyghens. 1666. . . . . — 129.
§ 3. Hook. 1669. . . . . — 132.
§ 4. Picard. 1671. . . . . — 135.
§ 5. Wallis. 1693. . . . . — 142.
§ 6. Roberts. 1694. . . . . — 144.
§ 7. Flamstead. 1698. . . . . — 146.
§ 8. Cassini. (J.) 1699. . . . . — 153.
§ 9. Römer. 1710. . . . . — 155.
§ 10. Cassini. (J.) 1715. . . . . — 162.
§ 11. Halley. 1720. . . . . — 164.
§ 12. Bradley. 1725. . . . . — 166.
§ 13. Horrebow. 1727. . . . . — 172.
§ 14. Manfredi. 1730. . . . . — 175.
§ 15. De l'Isle, Lulofs. 1735. . . . . — 184.
§ 16. Clairaut. 1739. . . . . — 189.
§ 17. Bradley. 1748. . . . . — 192.

AETAS POSTERIOR. A Bradleio ad Besselum. 1750 — 1830, sive:
A detectis stellarum motibus ad posita novae astronomiae fundamenta.

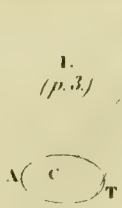
§ 1. Causa epochae. 1750. . . . . — 198.
§ 2. Maskelyne. 1760. . . . . — 199.
§ 3. Mitchell. 1767. . . . . — 204.
§ 4. Herschel (W.), Schubert. 1782. . . . . — 207.
§ 5. Piazzi 1802. . . . . — 211.
§ 6. Calandrelli. 1806. . . . . — 215.
§ 7. Delambre, Bessel, von Zach. 1808. . . . . — 218.
§ 8. Brinkley, Pond. 1810. . . . . — 221.
§ 9. Bessel. 1815. . . . . — 222.
§ 10. Pond. 1817. . . . . — 225.
§ 11. Brinkley. 1818. . . . . — 229.
§ 12. Pond, Brinkley. 1819. . . . . — 234.

§ 13.

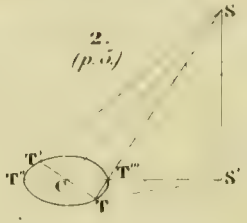
§ 13. Brinkley. 1821. . . . . — 237.
§ 14. Pond. 1822. . . . . — 242.
§ 15. Brinkley, Pond. 1824. . . . . — 244.
§ 16. Herschel. (J. F. W.) 1826. . . . . — 247.
§ 17. Struve. 1820. . . . . — 248.
§ 18. Assas de Montdardier. 1828. . . . . — 252.
§ 19. Bessel. 1830. . . . . — 257.

NATURAL HISTORY.

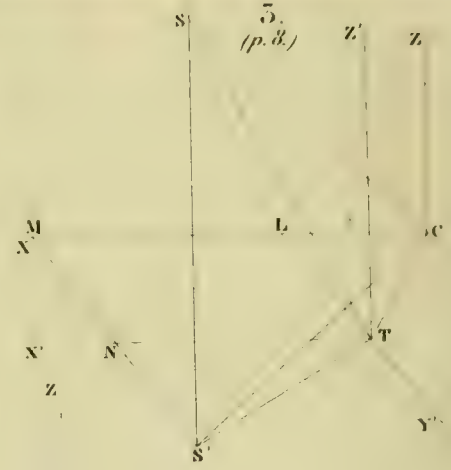
1.
(p. 3.)



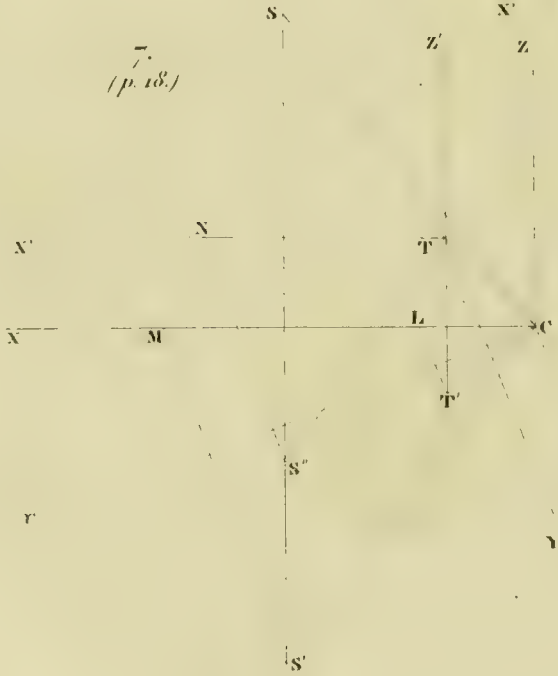
2.
(p. 5.)



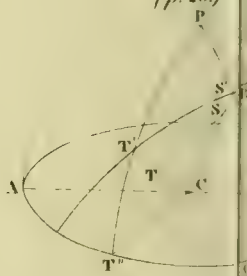
3.
(p. 8.)



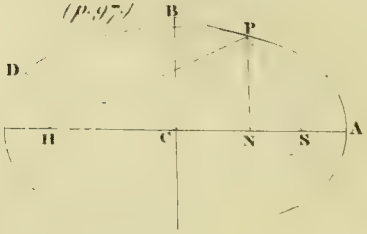
7.
(p. 18.)



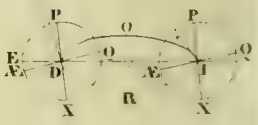
8.
(p. 28.)

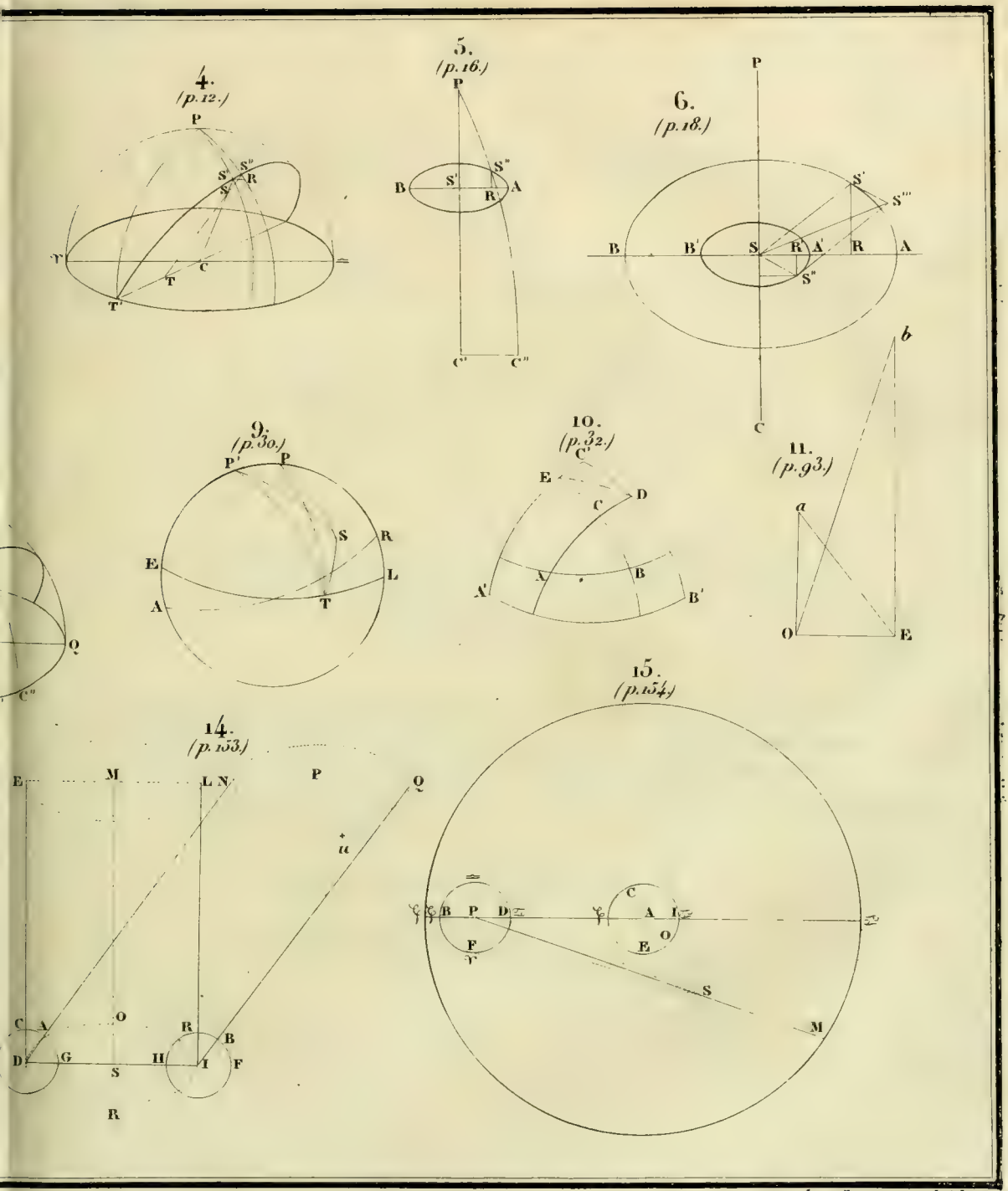


12.
(p. 97.)



15.
(p. 150.)





Steend. van L. Springer, te Leiden.

NATURAL HISTORY

PETRI HENRICI SURINGAR,

LINGENSIS,

MEDICINAE IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA STUDIOSI,

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM A NOBILISSIMA FACULTATE MEDICA
IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA A. MDCCCXXXIV
PROPOSITAM:

„ *Quaeritur, quaenam sint origo, natura et causae illorum phaenomenorum,*
„ *quae, cum in prospera tum in adversa valetudine, Sympathiae et Anta-*
„ *gonismo tribui solent? Quam ad quaestionem ita respondeatur, ut utrius-*
„ *que sive convenientia sive diversitas perspicue indicetur et rerum exem-*
„ *plis propositis adpareat.*"

QUAE PRAEMIUM REPORTAVIT,

D. IX MENSIS FEBRUARII A. MDCCCXXXV.

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM MEDICAM.

ORDO ET ARGUMENTUM COMMENTATIONIS.

CAPUT PRIMUM.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI IN CORPORE HUMANO ORIGINE A VIRIUM VITALIUM PROPRIETATIBUS REPETENDA, CUM IN VALETUDINE SECUNDA, TUM IN ADVERSA.

§ 1. Inquiritur, quid Sympathiae et Antagonismi voce intelligatur.

§ 2. Indicatur, utrumque phaenomenon habendum esse pro virium vitalium effectu.

§ 3. De virium vitalium notione atque naturâ.

§ 4. De praecipuis virium vitalium proprietatibus.

§ 5. De idiopathicâ stimulorum actione partiumque in eosdem reactione.

§ 6. De irritatione et reactione, cum sympathicâ tum antagonisticâ.

§ 7. De viribus vitae, compositâ eâ percipiendi et reagendi facultate, in statu sano instructis, ut in corporis integritate servandâ conspirent, ut perfecta sit functionum harmonia, et aequabilis sit virium vitalium fluxus.

§ 8. De Oeconomiâ humanâ ad hanc legem conformatâ, ut in statu morboso, partes aliae aliis auxilientur, ut pro afflictis munera peragant partes sanae, ut varia corporis organa communem in privatâ cujusque, et propriam in sociarum salute propugnent.

CAPUT SECUNDUM.

DE PHAENOMENIS, SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI NATURAM, IN STATU SANO ET MORBOSO, INDICANTIBUS.

SECTIO PRIMA.

De Sympathiae et Antagonismi phaenomenis, qualia in simplicioribus, quae vocantur, texturis notantur.

§ 1. De ratione mutua, quae inter membranas mucosas obtinet.

§ 2. De Sympathia et Antagonismo inter membranas serosas.

§ 3. De consensu, qui inter membranas fibrosas notatur.

SECTIO SECUNDA.

De Sympathiae et Antagonismi phaenomenis, quae ad partes compositas et ad praecipua Organorum Systemata pertinent.

§ 1. In organis digestioni dicatis.

§ 2. In partibus ad respirationem et circulationem facientibus.

§ 3. In partibus, quae secretionis negotio dicatae sunt.

§ 4. In organis ad generationem facientibus.

§ 5. De relatione mutua, quae notatur inter vitae organicae instrumenta atque organa, quae vitae animali inserviunt.

§ 6. De Sympathiae et Antagonismi ratione, quae inter organa sensus et motus animadvertitur.

§ 7. De consensu et dispari sentiendi ratione, quae inter singula sensuum organa intercedit.

§ 8. De Sympathia et Antagonismo in musculis.

CA-

CAPUT TERTIUM.

DE CAUSIS IN ORGANICA PARTIUM STRUCTURA COLLOCATIS, QUIBUS SYMPATHIA ET ANTAGONISMUS IN CORPORE HUMANO VIDENTUR PERFICI.

§ 1. De causis Sympathiae et Antagonismi, a structurâ corporis repetendis.

§ 2. De telâ cellulosâ uno tramite per corpus dispersâ, vel organa, quae sibi contigua sunt, conjungente.

§ 3. De Continuatione membranarum.

§ 4. De vasorum sanguiferorum commercio.

§ 5. De nexu vasorum lymphaticorum.

§ 6. De distributione et nexu nervorum.

§ 7. De structurae organicae et functionum inter partes varias similitudine.

§ 8. Sententiarum et explicationum, de causis Sympathiae et Antagonismi propositarum, brevis censura.

CAPUT QUARTUM.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI CONVENIENTIA ET DIVERSITATE.

§ 1. Sympathia et Antagonismus in eo conveniunt, quod locum habeant cum in statu sano, tum in morboso.

§ 2. Phaenomena sympathica et antagonistica, quae corpori propria sunt, in eodem notantur partium genere.

§ 3. Utriusque generis phaenomena saepissime se invicem excipiunt, ita ut consensum et conspirationem sequatur partium antagonismus.

§ 4. Sympathia et Antagonismus simili modo, et secundum easdem leges, locum habere solent.

§ 5. Quae inter Sympathiam et Antagonismum notatur, differentia primo loco, pendere videtur a gradu irritationis.

§ 6. Mutuae relationis partium ratio, altero loco, explicanda est e partium collocatione, vel vicinâ magis vel remotiori.

CAPUT PRIMUM.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI IN CORPORE HUMANO ORIGINE A VIRIUM VITALIUM PROPRIETATIBUS REPETENDA, CUM IN VALETUDINE SECUNDA, TUM IN ADVERSA.

§ 1.

Inquiritur, quid Sympathiae et Antagonismi voce intelligatur.

Si quis partium et organorum, quae corpus humanum componunt, indolem atque naturam attenta mente consideraverit, magnam utique et infinitam fere varietatem, et vero in tanta varietate magnum consensum et partium singularum conspirationem mirabitur. Non enim, ut Gaubii verbis utar, bruta homo machina est, sed mens intus haeret, et vires corpori insunt, quibus integritatem suam tueatur. Ad vitam autem et sanitatem servandam quam plurimum confert harmonica et consociata partium actio. Neque tamen haec sola ratio est, quae inter partes diversas corporis obtinet. Praeter mutuam enim conspirationem, dissensus quoque, id est contraria quaedam actionis et virium ratio, inter easdem notatur. Priorem corporis facultatem *Sympathiae* nomine, posteriorem nomine *Antagonismi* indicarunt et interpretati sunt Medici. Antequam de utraque accuratius exponere incipiamus, praemittenda est definitio, ut intelligatur id, de quo disputatur.

Sympathia est arctissimum affinitatis et cognationis vinculum, quod inter varias corporis partes obtinet, et quo fit, ut irritatio organi cujusdam singularis in alia organa transferri, in iisque eandem perceptionem, quam in organo primum affecto, excitare valeat. In organis igitur affectis ab irritatione alterius organi, idem oritur perceptionis et passionis genus, quod ortum fuisset, si rectâ viâ stimuli externi actionem fuissent experta. Unde ratio apparet, quare ea corporis ejusque partium facultas dicta fuerit *Sympathia*, *condolentia* partium, sive *consensus*.

Antagonismus vocatur opposita quaedam virium ac motuum ratio, quibus hoc efficitur, ut ea, quae in parte singulari obtinet, irritatio, perceptio atque reactio, in alias partes translata, in his non aequalem aut similem percipiendi et reagendi speciem excitet, sed potius contrarios stimulos et motus producat. Si igitur irritatio et auctior vita partis cujusdam sin-

singularis inducat alius partis aut etiam plurium organorum vim vitae torpidiorem, tunc Antagonismus obtinere vocatur. Eandem rem videmus, si auctior organi cujusdam secretio, in iis partibus, quibuscum arctiorem habet relationem vitalem, secernendi negotium non auget et incitat, sed contra eam functionem imminuit, aut maximam partem supprimit.

Eo autem, quem verbo indicavimus, sensu accipiendas esse Sympathiae et Antagonismi voces, facile apparet, si Medicorum testimonia de utraque corporis facultate legamus et comparemus. Sympathiae nomine jam antiquissimi Medici usi sunt. In libris Hippocraticis spuriis vox ea saepius occurrit. Huc v. c. pertinent verba ex libro de alimentis: *Ξύῤῥοια μία, ξύμπνοια μία, ξυμπαθέα πάντα.* Hoc autem Sympathiae nomine librorum eorum scriptores significasse partes corporis fraterno vinculo junctas, apparet ex locis aliis, ex quibus duos memorasse sufficiat, a Sprengelio (1) mihi indicatos. Alter est ex libro de fracturis: *Πολλαχῇ ἠδέλφιστται τὰ ἕτερα τοῖς ἑτέροισιν.* Alter e libro de articulis: *Πολλὰ δὲ καὶ ἄλλα κατὰ τὸ σῶμα τοιαύτας ἀδελφιξίας ἔχει.* Simili ratione de Sympathia locutus est Aretaeus Cappadox. De spasmis et doloribus, tetanum incipientem declarantibus, mentione facta (2), haec verba addit: cum universo corpore morbus communicatur, omnes quippe partes iis, quae primo affectae sunt, consentire incipiunt: *ξυνδιδοῖ τε τὸ κακὸν εἰς τὸ πᾶν. ἅπαντα γὰρ ξυμπαθέα τῇσι ἀρχῇσι γίγνεται.* Eodem dicendi genere usus est Aretaeus, ubi epilepsiam, melancholiam aut alia morborum genera, more suo, delineavit. Galenus quoque cum alibi, tum in Commentariis ad Hippocratem, saepius mentionem fecit de Sympathia, sic v. c. in Comment. ad Part. 9. Libr. III. de Articulis, haec habet: *ὅσα κατὰ συμπάθειαν γίγνεται νοσήματα, τούτων οὐδέν ἐστι λυτικὸν τῶν ἐξ ἀρχῆς παθῶν*: id est, quicumque morbi per consensum fiunt, morbos primos nullo modo tollunt. — Vox Antagonismus (ab *ἄντι* et *ἀγωνίζεσθαι*) olim ad solos musculos relata fuisse videtur. Hinc *musculus qui educit*, agonista, *qui reducit*, antagonista Lindenio (3) vocatur. Postea autem vox Antagonismus, quâ indicatur opposita quaedam aut adversaria partium actio, non ad solos musculos, sed ad reliquas quoque corporis humani partes transferri coepit. Sensu eo latiori vox primum in usum vocata esse videtur a Metzgero (4) et Hufelandio (5).

§ 2.

(1) *Pragmatische Geschichte der Arzneikunde*, 1 Bd. 3te Ausg. pag. 389.

(2) *De causis et signis acutorum morborum* Libr. I. Cap. VI.

(3) Vid. J. Antonides van der Linden, *Meletemata Medicinae Hippocraticae*, L. B. 1660. 4°. pag. 114.

(4) Vid. J. D. Metzger, *de Antagonismo Naturae solemni; in Adversariis Medicis*, Tom. I. Francofurti 1775. pag. 129 sqq.

(5) C. W. Hufeland, *Ideën über Pathogenie*, Jena 1795. Conff. ea quae notavit celeberrimus Hu-

§ 2.

Indicatur, utrumque phaenomenon habendum esse pro virium vitalium effectu.

Utramque corporis facultatem a virium vitalium ratione repetendam esse, nullum est dubium. Ab his quippe viribus omnis pendet, quae in corpore fit, stimulorum perceptio atque corporis in eosdem reactio. Exstinctâ, quae omnibus partibus infusa est, principii vitalis vi, nulla irritamenta corpori admota, vel sentiri, vel in partes alias propagari valent. Unde apparet, verâ Sympathiâ organicâ eo magis et eo luculentius instructa esse corpora, quo perfectiori vita sint praedita. Ut enim non solum in parte, ad quam viâ directâ admovetur stimulus, excitetur perceptio atque reactio, sed etiam in partibus aliis producatur vel par vel dispar perpetiendi aut agendi ratio, utique concurrere debent vires vitales, quarum imperio omnes, quae in corpore fiunt, actiones et mutationes subjectae sunt. In hunc igitur locum transferri possunt verba Medici Veteris: quaecumque male patitur homo, ea omnia a viribus repetenda sunt (1). Ex ipsis adeo Biologiae legibus quaecunque in corpore humano fiunt, proxime explicanda sunt. Quamvis enim organica partium structura, materies ipsa, e qua partes compositae sunt, aliaeque, quae hujus generis sunt, conditiones in censum saepe venire debeant, ut actiones et functiones corporis intelligantur, virium vitalium tamen prima ratio habenda videtur. Quapropter improbanda est eorum Medicorum agendi ratio qui in fontibus Sympathiae indagandis occupati in sententiam aliquam extremam abierunt. Ad duos quippe scopulos multi Physiologi acti sunt, siquidem alii corporis fabricae unice rationem habentes, cuncta explicari posse ex vario partium situ nexuque crediderunt; alii contra, spretis his omnibus, a sola vitali aura, corpus et singulas ejus partes animante, totam hanc conspirationem perfici contenderunt et argumentis probare conati sunt. Priores, quorum sententias Capite Tertio indicabimus, ex organicâ corporis fabricâ sympathica et antagonistica phaenomena derivarunt. Inter posteriores recenseri meretur Clarissimus Whyttius (2), qui *principio sentienti* seu *menti* omnes partes tribuit, neque quicquam e nervorum nexu cum ratione explicari posse contendit. Ab hac quoque parte stetisse viden-

Hufelandius; in *Encyclopädisches Wörterbuch der Medicin. Wissensch.* in v. *Antagonismus*, II Bd. Berlin 1828. pag. 637 seqq.

(1) Scriptor Libri *de prisca Medicina*: ἔσα κακοπαθέει ἄνθρωπος, πάντα ἀπὸ δυνάμεων γίνεται.

(2) R. Whytt, *Verhandeling over de natuur, oorzaaken en geneezing der Zenuwziektens*, enz. Uit het Engelsch vertaald enz. door L. Bicker, Rotterdam 1767. 8°. pag. 61. in nota.

dentur Clar. van Doeveren et Doct. Michell (1), quippe qui Sympathiam pro irritabilitatis et sensibilitatis phaenomeno habeant (2). Utriusque igitur conditionis rationem habendam esse censemus, et quid fabrica et vires et ipsae quoque corporis actiones ad mutuum illud commercium faciant, accuratius definiendum videtur. Hanc quoque disserendi rationem ipsa Quaestio, ad quam respondemus, indicare videtur, in qua quippe distinguatur inter *originem* et *causas* utriusque phaenomeni.

Ut igitur intelligatur cum Sympathiae tum Antagonismi in corpore humano origo, primo loco indicandum est, quid vires vitales sint, quas habeant proprietates, qualis sit universa earum ratio. His quippe praemissis, non adeo difficilis erit responsio ad quaestionem, quomodo similis vel contraria, quae inter partes corporis notatur, vivendi, sentiendi et agendi ratio explicanda sit, et qualis utrique corporis facultati origo tribuenda videatur.

§ 3.

De virium vitalium notione atque naturâ.

Licet vita per effectus suos omnium sensibus sit manifestissima, res tamen adeo recondita est, ut in ejus indole, origine, gradu et terminis constituendis, ab omni aevo in hunc usque diem, dissentientes inveniamus Celeberrimos rerum naturalium indagatores. Ad quaestionem quippe quid vita sit, nemo responsum dedit, quod ab omni parte satisfaciat interroganti. Quid de eâ docuerint Medici antiquissimi, alii jam indicare conati sunt (3), neque Scriptionis nostrae ratio sinit, ut ea repetamus, quae ab aliis disputata fuerunt. Hanc vero quaestionem adeo intricatam et difficilem esse, ut nondum solvi posse videatur, ex eo intelligas, quod Viri, doctrina et acumine ingenii praestantes, quales fuerunt Humboldtius, Bichatus, alii, vitam non ita definire potuerint, ut de essentialibus ejusdem criteriis constet. Sic v. c. secundum Humboldtii (4) definitionem corpora viventia sunt, quae, quamvis continuo formam suam mutatam-

(1) J. P. Michell, *Diss. de mirabili, quae caput inter et partes generationi dicatas intercedit, Sympathia*, L. B. 1781. Sectio III. Cap. I. § 1 et 2 pag. 68 seq.

(2) Conf. J. Vosmaer, *Observat de Sympathia.* Harderovici 1806. Cap. II. § XII seqq. pag. 13 seqq.

(3) A. Kaauw Boerhaave, *Impetum faciens dictum* Hippocrati, L. B. 1745 4°. G. F. Sigwart, *Fragmenta dynamices Hippocratico-Galenicae, sparsis monumentis memoriae prodita*, Tubing. 1759. §. VIII seqq.; in E. G. Baldingeri *Select. Opuscul., in quibus Hippocrates explicatur*, Gottiug. 1782. 8°. pag. 250 sqq.

(4) A. von Humboldt, *Aphorismen aus der Chemischen Physiologie der Pflanzen.* § I.

tare nitantur, interna quadam vi impediuntur, quominus pristinam sibique privam figuram mutent. Haec definitio aliquam convenientiam habet cum definitione a Stahlio (1) propositâ, et iisdem fere premitur dubiis. Non enim probari potest, corpus niti vel in continuam formae mutationem, vel in aliquam corruptionis speciem. Quod ad hanc attinet, ea, quae in homine mortuo fieri videmus, minime transferri possunt ad hominem viventem et sanum; ad formae mutationem vero quod attinet, eam dubia multa et satis gravia premunt. Si enim, recte monente Cl. Trevirano, formae nomine, partium magnitudinem, situm et nexum intelligamus, insectorum metamorphoses contra hanc definitionem pugnant.

Secundum Cl. Bichati definitionem (2) vita complexus est sive systema functionum singularum, quae morti resistunt. In hac definitione, vitae opponi videmus mortem, per se obscuram neque adeo cognitam, ut explicare possit rei, de quâ quaeritur, vim et rationem. Praeterea morti, quippe quae nihil aliud sit quam absentia vitae, nulla tribui posse videtur neque agendi, neque resistendi vis, neque certamen, de quo vita reportet victoriam.

Dubia alia definitionem premunt a Cl. Richerando propositam, vitam definiente, seriem aliquam phaenomenorum, quae sibimet invicem succedunt in corporibus organicis, per statutum aliquod temporis spatium (3). Qualis definitio non in rem solam cadit, quae definienda erat. In corporis quippe functionibus singulis et per se spectatis, tum quoque in mutationibus aliis, quae interdum in plantis aut animalibus locum habent, ut v. c. in putrefactione, eandem videmus phaenomenorum catenam, per tempus aliquod statutum in corporibus organicis prodeuntium.

In hac vitae definiendae difficultate optimum esse videtur, ut ad ea potissimum attendamus phaenomena, quae e corporum viventium cum iis quae vitâ carent, commercio proficiscuntur. Quapropter Cl. Treviranus (4) hanc proposuisse videtur definitionem: « Vita conditio est, quam accidentales rerum externarum actiones oriri atque durare faciunt, quae tamen conditio, quamvis res illae externae per accidens agant, regularem exhibet phaenomenorum successionem." In vita autem his verbis definienda Cl. Treviranus proxime secutus esse videtur Joannem Brunonem, qui in

(1) « Vita nihil aliud est formaliter, quam conservatio corporis in mixtione quidem corruptili, sed sine omni corruptionis actuali eventu." Vid. E G. Stahl *Theoria Medica vera.* Halae 1737. pag. 254.

(2) « La vie est l'ensemble des fonctions, qui resistent à la mort."

(3) « Une collection de phénomènes, qui se succèdent pendant un temps limité, dans les corps organisés."

(4) G. R. Treviranus, *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur* caet., Gotting. 1802. I. Bd. pag. 23.

in Elementis Medicinae scripserat (1): « In omnibus vitae statibus, homo et reliquae « animantes a mortuis se, vel alia quavis inanimi materia, hac sola proprietate diffe- « runt: quod externis rebus et quibusdam sui propriis actionibus, sic adfici possunt, ut « ipsis vivis propria, suae actiones, efficiantur. Quod dictum, quidquid in rebus vitale « est, comprehendit, eoque ad plantas pertinet." Hanc quippe Brunonis definitionem multi recentiores scriptores amplexi sunt, et inter hos Clarissimus quoque Broussais eandem laudavit et suam fecit (2). Neque negari potest, eam multa habere quibus commendetur, licet non ab omni parte videatur probanda. In eo nempe laude digna est haec de naturâ vitae sententia, quod optime facere possit ad ea, quae homini et animalibus propria sunt, interpretanda, et ad indicandam rationem quae inter corpora intercedit vitalia et vitâ carentia. Si autem vita habeatur pro stimulorum externorum effectu, monendum est, ipsius vitae originem penitus nos latere, eamque non a solis rebus externis repeti posse. Quamvis enim causae externae continuo in hominem et reliqua corpora organica agant, et quamvis haec ab iis praesertim excitentur et pabulum vitae accipiant, assidua tamen obtinet lucta inter corpora, quae vitâ sunt praedita et destituta. Quapropter vita potius dici meretur ea facultas, qua corpora quaedam, per tempus aliquod statutum, pleno et absoluto virium physicarum imperio subtrahuntur. Est igitur vita assidua quasi victoria, quam de rebus externis et de stimulis sibi infestis, reportat. Quamdiu corpus nostrum resistere et obluctari potest potentiarum, quae externae vocantur, actioni, vita durationem et integritatem suam tuetur. Praevalente autem eorum, quae externa sunt, in corpus actione, neque vires habente corpore, quibus eorum imperio sese subtrahat, vita terminatur in mortem, id est in conditionem eam, in qua plena et absoluta obtinuit virium physicarum de iis, quae vitales vocantur, victoria.

§ 4.

De praecipuis virium vitalium proprietatibus.

Si vim vitalem, quae solidis partibus inest, accuratius consideremus, duae se produnt facultates, facultas nempe stimuli actionem percipiendi vel *sensilitas*, et facultas alia, quâ ad stimulorum perceptionem se contrahunt partes, vel *reactio*. *Sensilitas* illa non con-

(1) J. Bruno, *Element. Medic.* ed. 2a. Edinb. 1784. § X.

(2) « La vie de l'animal ne s'entretient que par les stimulans extérieurs; et tout ce qui augmente les phénomènes vitaux est stimulant." Vidd. *Propositions de Médecine* N°. 1.

confundi debet cum vera *sensatione*, quam mens habet a stimulo hanc illamve corporis partem afficiente. *Sensilitas* enim, quam Cl. Gaubius (1) *facultatem quasi sentiendi* nominavit, facultas est mere corporea, qua aptae redduntur partes ad percipiendos stimulos, quibus in actum ducuntur, sine eo, ut animi conscientia accedat: sic v. c. post perceptionem irritamenti quod a sanguine est, nervi cardiaci cor ad contractionem impellunt, sine mentis conscientia. Apparet in Gaubiana hac distinctione initia cerni doctrinae a Bichato propositae, inter sensilitatem *organicam* et *animalem* distinguente. Per sensilitatem quippe organicam intelligit facultatem stimulos percipiendi sine mentis conscientia, estque haec virium vitalium facultas animalibus et vegetabilibus propria atque in digestionis, respirationis, aliarumque functionum, quae ad vitam organicam pertinent, partibus, prae aliis conspicua. Altera vero, animalis dicta, facultatem ponit stimulos, cerebro intermedio, percipiendi, eoque pertinet illa sensilitatis species, quae in sensuum externorum officinis aliisque vitae animalis partibus notatur (2). Praeter sensilitatem alia quoque datur virium vitalium proprietas, quam *contractilitatem* aut *reagendi vim* diximus.

Inter omnia quippe virium vitalium phaenomena ea sunt manifestissima, quae ad reagendi vim pertinent. Praeclara de eâ experimenta instituit Vir Illustrissimus Hallerus (3) ita ut propterea haec principii vitalis facultas irritabilitatis Hallerianae nomine insignita fuerit. Quamvis negari non possit, aliquam in iis, quae ad hanc reagendi vim pertinent, ortam esse obscuritatem e nominum, quibus Physiologi usi sunt, diversitate et confusione, Hallerus tamen revera inter contractilitatem et irritabilitatem distinxisse videtur. Contractilitas enim est ea partium facultas, quâ fit, ut ad stimulorum perceptionem motus producere possint, fabricae suae et Naturae consilio respondentes. Irritabilitas autem ea proprietas vocatur, quâ motus fieri possunt per contractiones alternas, sensibus nostris manifestissimi: estque ea facultas ad solos musculos secundum Hallerum restricta.

Postea quoque contractilitatis et irritabilitatis notionem accuratius definire studuit Blumenbachius. Placuit nempe huic Viro Clarissimo (4) vim illam, quâ partes, e tela cellulosa compositae, motu fere insensili, agunt in contenta, *contractilitatem* voca-

(1) H. D. Gaubius, *Institut. Pathol. Med.* edit. 3a. L. B. 1781. pag. 79. § 172.

(2) Vid. Bichat, *Recherches Physiologiques sur la Vie et la Mort*, 4e. edit. Paris 1822. pag. 106 seqq.

(3) A. v. Haller, *De partibus corporis humani sentientibus et irritabilibus caet.* Ejusd. *ad objectiones contra experimenta sua propositas, responsio*, *in Oper. Min.* Tom. I. Lausannae 1762. pag. 329 seqq. 405 seqq. et 441 seqq.

(4) J. F. Blumenbach, *Instit. Physiologiae*, Gott. 1798. § 40.

care, dum motus, quos musculi aliaeque partes magis compositae exserunt, *irritabilitatis* nomine insignivit. Phaenomena enim, quae observantur in musculis, ad voluntatem nostram motis aut irritamento aliquo stimulatis, longe differunt ab iis, quae in partibus aliis observantur e telâ cellulosâ simpliciori compositis: sic lente et ratione insensili contrahitur cutis, tumore quocumque antea expansa; menbranae mucosae ventriculi aut vesicae urinariae a contentis explicatae, cessante causâ, ad pristinas rugas redeunt; contrahuntur denique durissima ossa, morbo ante tumentia. Quamvis autem phaenomena haec maxime differant ab iis, quae in musculis observamus, utraque tamen proprietas aut facultas, quae contractilitatis et irritabilitatis nomine insigniuntur, non nisi diversi esse videntur modi aut gradus unius ejusdemque principii, a diversâ partium structurâ pendentes. In eo igitur Blumenbachiana distinctio usum habet, ut inter perfectiores et imperfectiores reagendi vires distinguatur.

Omnes igitur corporis humani partes, quae vita praeditae sunt, sensilitate quoque, irritabilitate et contractilitate instructae sunt, quibus quippe, quo modo cumque eas denominaveris, vitae phaenomena locum habeant. Ad justam quippe virium vitalium actionem, cum in statu sano, tum in morboso, tres potissimum conditiones requiruntur, *irritatio*, *perceptio* et *reactio*.

Primo igitur loco adesse debet irritatio, i. e. stimuli cujusdam in partes vi vitali praeditas actio. Stimulus autem vel irritamentum dicitur omne id quod vim vitalem in actum ducere, id est percipiendi facultatem afficere potest. Non vero irritatio semper ejusdem est generis propter magnam stimulorum diversitatem. Distinguunt quippe Physiologi inter stimulos dynamicâ, physicâ, chemicâ, aut etiam psychicâ ratione agentes. Eadem distinctione in morborum doctrina saepissime indigemus. Ea in universum est stimulorum ratio, quod eo magis corpus afficiant, quo magis ab ejusdem natura diversi sint.

Quae a stimulo est, irritationem excipit ejusdem perceptio. Perceptio autem est peculiaris sensatio quae in una aut pluribus partibus a stimulo irritante locum habet. Sine ea perceptione nulla fieri potest partis reactio. Ipse Hallerus notavit, irritabilitatem sive vim musculis insitam sese manifestare non posse nisi stimuli perceptio locum habuerit. Praeter locos alios ad hoc argumentum spectantes Hallerus notavit sequentia: « Nervos primo sensum afferre, qui absque nervis nullus sit, adferre etiam « ex cerebro efficacia imperia non voluntatis, sed legum corpori animato scriptarum, « quae velint, ad stimulos certos motus quoque certos nasci."

Reactio ea complectitur phaenomena, quae notantur in partibus a stimulo naturae suae conveniente irritatis. Musculi v. c. stimulo aliquo majori affecti, Hallero notante, palpitant, tremunt, et per alternas vices contrahuntur et remittuntur. Partes aliae insensili magis ratione reagunt, ita ut magna notetur differentia in reactionis celeritate, ro-

robore, duratione, et manifesta aut magis obscura ratione. Est autem omnis reactio vel ad solam partem irritatam restricta, vel latius diffusa et in partibus quoque remotioribus notabilis. De utroque reactionis genere datâ operâ dicendum est, quia ex hac potissimum diversitate Sympathiae et Antagonismi ratio explicanda est.

§ 5.

De idiopathica stimulorum actione, partiumque in eosdem reactione.

Eam habent stimuli proprietatem ut vel in eadem parte, ad quam viâ directâ admovetur irritamentum, vel in partibus dissitis suam producant reactionem. Priorem illam seu idiopathicam stimulorum actionem et partium in eosdem reactionem luculenter videmus, ubi v. c. digitus aquae calidae immissus sibi inflammationem contraxerit localem, absque eo ut inflammatio alias partes simul detineat, vel febrem universalem producat. Praeterea ejusmodi stimulorum eorumque effectuum notissimum exemplum habemus in Erysipelate excitato a vesicatorio vel alio stimulo in cutem agente. Hinc faeminae quae genarum rubedinem arte promovent, minio aut alio cosmetico usae, non raro laborant Erysipelate occupante ea tantummodo loca, quibus materies fuerit applicata.

Si vero quaeratur, quomodo agant irritamenta, quae non nisi localem reactionem excitant, respondendum videtur stimulos singularem partem afficientes nervorum auxilio transferri ad sensorium aliquod commune, quod mente vel conscia vel ignorante eos iterum transmittat ad ipsum locum irritatum non autem ad alias corporis partes: hinc igitur fit quod et perceptio et reactio in sola fiat parte corporis irritata.

Licet autem multi inveniantur stimuli, qui in eadem parte in quam directe agunt, suam proprie producunt reactionem eamque dein per Sympathiam cum aliis organis communicant, Broussavio tamen non assentiendum esse judicamus, ubi asserit (1) omnes stimulos idiopathicam proprie habere actionem et reactionem, quas dein per sympathiam cum aliis communicant. Dantur enim ejusmodi stimuli, qui, eodem tempore quo cum universo organismo communicantur, universalem praebent reactionem, quemadmodum electricitatis effectus satis demonstrant: praeterea stimuli interni qui a corporis actionibus, quales sunt circulatio, respiratio, actio nervorum, aliae, producuntur, universalem magis quam localem provocare reactionem videntur. Denique ad refutandam Medici Franco-Galli sententiam praeclare facere videtur observatio notatu dignis-

(1) Vidd. *Propositions de Médecine*, VII, VIII, LXII, LXIII, LXIV et locis aliis.

nissima Joannis Christiani Antonii Theden (1) quâ quippe probetur, irritationem localem excitare posse reactionem in parte aliquâ dissitâ, nullis praegressis vitae reagentis in loco ipso stimulum experto, indiciis. Vesicatorium nempe aegrotantis brachio dextro, paralysi affecto, sensilitatis excitandae causa, applicatum, nullos sortiebatur effectus locales, sed contra in eodem loco brachii sinistri excitabat rubedinem, tensionis sensum atque dolorem, quae symptomata persistebant, quamdiu vesicatorium in dextro latere relinquebatur. Interim paralysis minuitur, et in brachium sinistrum migrasse videtur resolutio: quapropter de novo vesicatorium imponitur brachio sinistro. In hoc autem latere non meliores effectus habet, quam antea in latere dextro, sed eodem modo, quo primum vesicatorium, non nisi in brachium lateris oppositi operatur, ubi solita producit inflammationis symptomata. Tandem convaluit aeger.

§ 6.

De irritatione et reactione cum sympathicâ tum antagonisticâ.

Quod stimuli non semper suam actionem exserant in partem aut in partem solam, cum qua immediate, uti dicunt, in contactum veniunt, sed nonnumquam quoque agant in dissitas partes, verbo jam indicavimus. Vel enim organa remotissima alterius organi irritatione afficiuntur, hanc percipiunt et cum iisdem reagunt; vel ea, quae in parte singulari obtinet, irritatio, perceptio atque reactio in alias partes translata, in his non aequalem aut similem percipiendi speciem excitat, sed potius contrarios stimulos et motus producit. Unde apparet, irritationem et reactionem, quae per consensum partium fiunt, vel sympathici vel antagonistici generis esse.

Ea quippe est corporis humani, quod per excellentiam organicum dici meretur, proprietas, ut ab unâ parte summa sit partium singularum energeia spontanea (2), ab altera autem parte, magnus notetur inter partes et organa varia consensus et conspiratio. Hac enim dote prae aliis corporibus organicis, excellere corpus humanum, cum e structura teneriori et magis compositâ, tum e stimulorum, quorum actioni exponitur, multitudine et diversitate explicandum videtur. Quo simpliciora igitur corpora organica sint et

(1) J. C. A. Theden, *Neue Wahrnehmungen zur Bereicherung der Chirurgie und Arzneikunde*, Berlin 1782. 8°. artic. XXII.

(2) Vidd. Dav. Veit, *Dissertatio de organorum corporis humani tam energeia seu activitate interna, quam cum organis sociis connexione seu sympathia*, Halae 1797. 8°. Conf. J. C. Reil's *Archiv für die Physiologie*, II. Bd. pag. 505 seqq. — J. C. Reil, *von der Lebenskraft*, § 16. *Selbstständigkeit und Abhängigkeit der Organe von einander; in Archiv* etc. I. Bd., pag. 104 seqq.

et quo parcior sit stimulorum in ea agentium numerus, eo magis quoque reactio, quae in stimulos fit, ad solum locum irritatum restricta esse solet. Neque tamen credendum est, in plantis numquam observari phaenomena, quae vocantur sympathica. Contrarium docent experimenta a Doct. Fodera instituta. Vidit nempe vir Expertissimus in Mimosâ pudicâ ea solum foliola contrahi, quae leviter manu tangantur, hanc autem contractionem in foliola vicina propagari, si stimulus gravior ad foliolum aliquod admoveatur, id est, si pungatur aut radiis solaribus lente vitreâ concentratis uratur: tunc quippe post reactionem idiopathicam manifeste excitari sympathicam, expertus est Vir Doctissimus (1). Similes observationes de Molluscis, de Annulatis, aliisque animalibus, loco inferiori constitutis, notavit Vir Doct. (2), quae tamen experimenta repetenda esse videntur, ut accuratius de irritabilitate perfectiori aut imperfectiori eorum animalium constet.

In corpore autem humano phaenomena ea, quae irritationem et reactionem sympathicam indicant, maxime manifesta sunt, ita ut nullum sit organorum genus, quod iisdem sit destitutum. In irritatione igitur sympathica partium, non solum ea pars reagit, ad quam stimulus viâ directâ fuit admotus, sed aliae quoque partes afficiuntur, quae magis minusve remotae sunt. Ne vero affectiones sympathicae confundantur cum aliis, ad duplicem praecipue conditionem attendendum est: 1) ut affectio secundaria aliquam habeat cum primariâ convenientiam; 2) ut partes, quae intermediae sunt inter organa, in quae prima fuit stimuli actio, et ea quae per consensum fuerunt affecta, nullo modo patiantur. Quod autem ad indolem irritationis et reactionis sympathicae attinet, ea duplicis generis est, id est, vel similem, vel dissimilem sentiendi et agendi rationem exhibet.

§ 7.

De viribus vitae, composita ea percipiendi et reagendi facultate, in statu sano instructis, ut in corporis integritate servanda conspirent, ut perfecta sit functionum harmonia et aequabilis sit virium vitalium fluxus.

Si quis accurate ad corporis humani structuram et conformationem attendat, non solum mirabitur partes singulas ita esse constitutas ut perfecte ad suum finem facere possint, verum etiam tenerrima et sensilissima corporis fabrica eum docebit, homini plurima

(1) Vid. M. Fodera, *Recherches sur les sympathies et sur d'autres phenomènes, qui sont ordinairement attribues, comme exclusifs, au système nerveux*, Paris 1822. 8°. pag. 12 seqq.

(2) L. c. pag. 10 seq.

ma morborum inesse semina, eumque a natura ad morbos esse dispositum. Quum praeterea res externae, in quibus homo versatur, quasque nec evitare nec quibus carere homo potest, variam et saepius nocivam praestent actionem, intelligi fere nequit hominem sanum vegetumque saepissime vivere. Haec vitae integritas et sanitatis frequentia maximam partem explicandae videntur ex praeclara sentiendi et agendi harmoniâ, quae inter plerasque corporis partes animadvertitur. Multo major enim esset numerus morborum et vix homines prospere valerent, nisi inter plurima, quibus corpus instructum est, organa arctissimum haberetur affinitatis et cognationis vinculum, vel contraria quaedam actionis et virium ratio, quae continuo impediunt, quominus vita et sanitas hominum turbentur. His quippe facultatibus, quibus omnia in corporis integritate servanda conspirant, hominem inprimis prae aliis corporibus organicis excellere videmus. Quamvis exempla in Paragrapho praecedenti allata doceant, ejusmodi phaenomena non penitus deficere in vegetabilibus; in his tamen admodum exigua sunt, experientia docente, in plantis singulas fere partes sine reliquorum auxilio nutriri et vivere posse et plerasque plantarum partes, et vel ipsum truncum aut caulem, penitus posse auferri sine eo, ut planta moriatur, quoniam radix de novo ea evolvit organa, quibus ad incrementum et nutritionem indiget (1). Simile quid observatur in animalibus infimi ordinis, ita ut non solum organorum, quae corpus componunt, sed etiam virium, quibus corpus animatur, ratione, longe ab iisdem differat homo.

In homine igitur et animalibus perfectioribus hac composita percipiendi et reagendi facultate vires vitales pollent, ut inter varias corporis functiones justum sit aequilibrium et perfecta harmonia. Singula enim, quae in corpus agunt, irritamenta sanitatem facillime turbarent, si ab unâ solum parte perciperentur aut non nisi localem excitarent reactionem. Ad aequabilem igitur virium vitalium fluxum composita ea, qua corpus instructum est, percipiendi et reagendi facultas quam plurimum confert. Si autem aequabilem vitae fluxum turbaverint impedimenta externa, arctissimo praecipue partium consensu, turbatum aequilibrium restituitur. Ponamus exemplum. Animi pathemata potissimum sensilitatem corporis afficiunt, eamque magis quam irritabilitatem vel augere vel deprimere solent: si infesta ea pathematum actio in solo genere nervoso subsisteret, neque in vasa aliasque partes propagaretur, longe frequentiores, quam hodie sunt, istae turbae evaderent, quae nervosae dicuntur. Ne illud fiat, id est ne a causâ quâvis levissimâ turbetur ratio, quae inter sensilitatem, irritabilitatem, et reactionem corporis obtinet, mutuo partium consensu curasse videtur natura.

Eandem rem docemur, si ad functiones corporis accuratius attendamus. In digestione

(1) C. L. Willdenow, *Grundriss der Kräuterkunde*, etc. 5 Aufl. Berlin 1810. § 267. pag. 342.

ne exemplum habemus mutuae istius partium conspirationis, quod aliorum loco afferre liceat. Solus alimentorum odor jam sufficit, cum ad augendum appetitum, sensum, qui in ventriculo sentitur, tum ad uberiorem salivae, quae a glandulis fit, secretionem. Alimenta vix sufficienter manducata insigni musculorum apparatui eum impertiunt stimulum, ut vel junctim vel per vices alternas agere incipiat ad instituendam et promovendam deglutitionem. Si in ventriculum pervenerint alimenta, non solum pro stimulo idiopathico sunt, quo excitetur succi gastrici secretio, verum etiam sympathicâ ratione agunt in ea organa, quae ad digestionem promovendam coöperari constat, in hepar, vesiculam felleam atque lienem. Similis organorum conspiratio animadvertitur, quando vel nutritioni apta alimentorum pars in sanguinem transferenda, vel nutritioni ineptae eorum reliquiae e corpore eliminandae sunt. In digestione igitur videmus, junctam et consociatam requiri organorum multorum actionem, ut functiones corporis rite peragi valeant. Neque tamen ea phaenomena semper sympathici generis sunt, saepe etiam antagonistica dici merentur. In ipsâ digestione v. c. auctior ventriculi actio post alimenta assumta, contrariam saepe sentiendi et agendi rationem in partibus aliis excitat: hinc enim explicandus est frigoris sensus, qui saepe post pastum obtinet. Cujuscumque autem generis sint phaenomena, quae notantur in functionum corporis exercitio, omnia in eo conveniunt, ut ad vitam et sanitatem servandam conspirent (1): ita ut Sympathiae et Antagonismi, quales in corpore sano cernuntur, origo ex ipsâ virium vitalium ratione explicari mereatur. Qua in re consentientes habeo, praeter Richerandum aliosque Physiologos recentiores, cum Doctissimum Janum Petersen Michell, ubi de fontibus sympathiae motoriae et sensitivae agit (2), tum Cl. Jacobum Vosmaer, qui in indicandâ sympathiae origine prae aliis excelluisse mihi videtur (3). Jure enim monuit Cl. Vosmaer (4) symptomata ea explicari non posse nisi attendamus ad praecipuas virium vitalium proprietates, ad insignem, quam habent in *agendo velocitatem*, qua ipsius fluidi Electrici actio superetur, ad *incitabilitatis augmentum aut imminutio-*

(1) Conf. Richerand, *Nouveaux Elemens de Physiologie* Tom I. Prolégomèn. §. VII. « Ces liens, qui unissent ensemble tous les organes, en établissant un merveilleux accord, une harmonie « parfaite entre tous les actions qui s'exécutent dans l'économie animale, sont connus sous le nom « de sympathies. — Mais pour être inexplicables, les sympathies m'en jouent pas moins un rôle « important dans l'économie des êtres vivant; ces relations intimes entre des parties éloignées con- « stituent même une des plus remarquables différences de ces êtres comparés aux corps inorgani- « ques: elles sont un des phénomènes les plus caractéristiques de la vitalité."

(2) l. l. Sect. III. Cap. I. § 1 et 2. pag. 68 seqq.

(3) l. l. Cap. II. § XII seqq. pag. 13 seqq.

(4) l. c. § XX. pag. 25 seqq.

tionem, quae facillime in parte aliqua fieri possint, ad *consuetudinis* denique leges, quâ quippe vel stimulis assuescant organa, vel contra ad unam et conjunctam actionem impellantur partes, quae aliquoties eodem tempore actione aliquâ fuerint functae, qualem facultatem *associationem* dixit Darwinus (1).

§ 8.

De Oeconomiâ humanâ ad hanc legem conformatâ, ut in statu morboso, partes aliae aliis auxilientur, ut pro afflictis munera peragant partes sanae, ut varia corporis organa communem in privata cujusque et propriam in sociarum salute propugnent.

Verba, quae huic Paragrapho, tituli loco, inscripta sunt, leguntur in Institutionibus Pathologiae Medicinalis Cl. Gaubii, neque aptiora reperire potui ad indicandam Sympathiae et Antagonismi in statu morboso originem. Utriusque enim phaenomeni eadem est in valetudine adversâ, atque in secundâ, cum natura, tum nascendi ratio. Eaedem quippe virium vitalium proprietates, quae in statu sano faciunt ad vitae integritatem servandam, in statu morboso contribuunt ad impedimenta vitae tollenda. Oeconomia quippe humana ad hanc legem est conformata ut in statu morboso partes aliae aliis auxilientur sibique opem ferant: sic corpore alieno pulmones irritante, diaphragma et abdominales musculi per consensum in actionem trahuntur ad stimulum morbosum expellendum; vomitus a calculo renali, suam ad illum expellendum symbolam confert. Saepe etiam partes aliae aliarum vice funguntur, sic altero pulmone aut altero rene suppurato, respiratio et urinae secretio pergere possunt, quia pulmone et rene, qui supersunt sani, sociorum aegrotantium locum explere conatur Natura; eadem ratione, post aciem oculorum destructam et post videndi facultatem sublatam, tactus excellentior fieri solet, ita quidem ut prostent haud pauci casus coecorum, qui tangendo colores distinguere potuerint. Salutarem quoque effectum habet organorum quorumdam in morbis Antagonismus, quo fit, ut organa quae vel habent vivendi et agendi aliquam similitudinem, vel structurae et functionis ratione admodum diversa sunt, vicissim munere aliquo fungantur. Praeter exempla jam allata de pulmone aut rene suppurato et de visu deperdito, illae observationes ad hunc locum pertinent, quibus probatur, antagonisticam aut disparem agendi rationem excitari posse in iis partibus, quae structura maxime differunt ab

(1) E. Darwin, *Zoönomie oder Gesetze des organischen Lebens; aus dem Englischen* von J. D. Brandis I. Bd. Hannover. 1795. pag. 16 et pag. 77 seqq.

ab iis, quae primo loco affectae fuerunt. Si v. c. pulmones, tuberculis quaquaversum obsessi et degenerati imperfectissime faciunt ad sanguinis vitalitatem augendam, imminuta et vitiata pulmonum actio auctiorem vitam non raro in hepate excitat, quâ vitâ auctiori cum nutritio hepatis augetur, tum ejus in sanguine depurando vis maxime intenditur. Simili modo imminutam cutis actionem saepius provocare videmus secretionem renum auctiorem. Ejusmodi igitur observationes, quae facile augeri possent, docent, non solum sympathicam sed etiam antagonisticam organorum actionem, eo consilio plerumque in corpore excitari, ut partes variae mutuo auxilio in salutem communem conspirent.

Praeterea composita ea percipiendi et reagendi in corpore ratio, praeclare saepissime facit, ut vel morbi locales fiant universales, vel universales locales. Quemadmodum febris optimum aliquando est Naturae pharmacum, quando reactione corporis universali subigenda aut expellenda est materies morbifica, quâ unum praecipue organon aut organorum systema afficiebatur, ita ab altera parte auctior reactio localis, a natura excitata, parotitis v. c. vel abscessus aliquis criticus insigniter saepe confert ad tollendum morbum aliquem universalem. Ex hâc igitur doctrinâ explicanda potissimum est metastasium, quae subinde in morbis fiunt, natura, tum quoque metaschematismi morborum ratio.

De Sympathiae ergo et Antagonismi in statu morboso origine ita statuendum est, ut ex ipsâ vi vitae potissimum explicetur. Si enim vires vitales per excellentiam dicantur eae, quibus vita servatur, quibus sanitatem tueri et morbos tollere conatur Natura, ab his quoque viribus omnis repetenda est eorum phaenomenorum, quae in statu sano et morboso fiunt, natura et ratio.

C A-

CAPUT SECUNDUM.

DE PHAENOMENIS, SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI NATURAM, IN STATU SANO ET MORBOSO, INDICANTIBUS.

SECTIO PRIMA.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI PHAENOMENIS, QUALIA IN SIMPLICIORIBUS, QUAE VOCANTUR, TEXTURIS NOTANTUR.

§ 1.

De ratione mutua, quae inter membranas mucosas obtinet.

Phaenomena, quae in membranis mucosis frequenter apparent et sympathiae tribuenda sunt, Bichato monente (1), triplicis potissimum generis sunt: cernuntur quippe vel in *sensu auctiori* (sympathie de sensibilité) vel in *irritabilitate incitatiori* (sympathie d'irritabilité) vel in *aucto actionis robore* (sympathie de tonicité). Singula ea consensus genera exemplis illustravit Bichatus, neque alia exempla habemus, quae iisdem meliora sint. Quum vero ea specierum sympathiae distinctio, quam proposuit vir Clarissimus, non ad hunc solum locum referri mereatur, verum etiam in reliquas similares corporis humani partes transferri valeat, quumque praeterea ejus sit generis, ut non ab omni parte probari possit, non opus erit, ut in ordine exemplorum solum Bichatum sequamur, quum illud sit hujus Sectionis consilium, ut tantum afferamus exempla, haec autem exempla postea demum sint explicanda. Inter observationes luculentissimas, quibus illustrare possimus consensum, quo conjunctae sunt membranae mucosae, pertinet simplex morbi genus Catarrhus. In hac quippe affectione, ut nomen indicat, primo loco superiores corporis partes patiuntur, dein inferiores. Ab initio quippe ir-

(1) Bichat, *Traité des Membranes en général et des diverses membranes en particulier. Nouv. Edit. par M. Magendie*, Paris 1827. 8°. pag. 72 seqq.

irritatio obtinet tunicae adnatae oculorum, membranae Schneiderianae, sinuum frontalium aliarumque partium, quae in capite membranâ mucosâ sunt investitae, deinde angina saepissime obtinet, postea catarrhus pulmonum, et vel interdum diarrhoea catarrhalis morbi scenam claudit. Hoc igitur exemplo docemur, morbum, quo affectae sunt membranae mucosae, facillime ex unâ parte in plures, ex alterâ in alteram partem propagari.

Eandem rem videmus in morbo alio, qui minime simplex dici potest, sed saepe radices profundissimas in corpore agit, in morbo nempe venereo. Hic morbus quamdiu primarius et localis est ad solam pertinet eam membranam mucosam in quam virus vim suam exercuit. Si autem longiori duratione resorptio fiat veneni suscepti et morbus localis magis universalis reddatur, quae forma *Lues* vocatur, tunc videmus membranas mucosas praesertim esse quae afficiantur. Inter primaria enim symptomata luëtica pertinent, ulcera in faucibus et in membrana mucosa narium: dum postea videmus reliquas mucosas minime intactas manere, sed pulmones affici posse, tunicam adnatam oculorum, condylomata ad anum oriri, caet. In hoc igitur morbo, quamvis in ultimo stadio membranas quoque fibrosas et vel ossa ipsa aegrotare posse sciamus, principe tamen loco irritatio morbifica ex altera membrana mucosa in alteram propagari potissimum consuevit.

Quod ex ultimo exemplo vidimus stimulos morbosos membranae mucosae admotos cum in propinquas, tum in dissitas partes agere posse, idem notamus in morbo verminoso. In hac quippe affectione cephalalgia supra orbitas, pruritus narium, foetor oris singularis, salivae et muci abundantia, tremor labiorum, nausea subitanea, pruritus ani, tenesmi frequentes, stranguria et quae sunt alia symptomata verminantium (1), manifeste docent, pleraque phaenomena sympathica sedem habere in membranis mucosis.

Denique in membranis mucosis cernuntur aliquando phaenomena antagonistica. Sic v. c. in phthisi pituitosa, auctior membranae mucosae pulmones investientis secretio non raro provocat alvi obstipationem et symptomata alia, quae docent imminutam esse secretionem membranae mucosae in tractu intestinorum. Si contra in hoc morbo Naturae auxilio excitetur diarrhoea, auctiore irritatione intestinorum non raro minuitur irritatio, quae detinet membranam mucosam pulmonum.

§ 2.

(1). Vid. J. J. van den Bosch, *Historia Constitutionis epidemicae verminosae* etc. L. B. 1769. 8°. Cap. IV. § LXV seqq. pag. 287 seqq.

§ 2.

De Sympathiâ et Antagonismo inter membranas serosas.

Phaenomena sympathica, quae membranis serosis propria sunt, monente Bichato (1) vel in aucta cernuntur sensilitate, id est in dolore partium, in quibus nulla locum habuit irritatio viâ directâ, vel contra manifesta sunt ex auctis earum partium viribus tonicis, sive incitatiore agendi vigore. Reliqua contra phaenomena, quae *sympathiae irritabilitatis* vocantur, quaeque conjuncta sunt cum contractione manifestâ organi cujusdam musculosi, magis minusve remoti a loco irritato, secundum sententiam Cl. Bichati, in membranis serosis non obtinent. Praeterea in hoc membranarum genere sympathia non adeo frequens est, quam in membranis mucosis, quod tribuendum videtur cum membranarum serosarum in corpore collocationi et distributioni, tum peculiari earum structurae et virium vitalium indoli. Membranae enim, quas serosas vocamus, nullum cum rebus externis commercium habent, id est nullibi cum iis in contactum aliquem veniunt, sed contra interiora corporis cava, et quae in iis collocata sunt, organa investiunt. Praeterea membranae istae, ut Bichatus notavit, tam levia, in statu saltem sano, habent sensilitatis indicia, ut hac proprietate fere carere videantur. Causa igitur, cur rariora sint sympathiae in membranis serosis phaenomena, tribuenda est et multorum stimulorum, quibus mucosae affici valent, absentiae, tum minori sensilitati, quâ fit, ut vel difficilius afficiantur, vel irritamenta minus facile in dissitas partes propagentur.

Quae in statu sano aegrius animadvertuntur sympathica membranarum serosarum phaenomena, in statu morboso eo frequentiora et luculentiora sunt. Tunc enim idem membranarum genus, quod in statu sano fere insensile esse videtur, magnâ sensilitate instructum est. Singula autem phaenomena sympathica, qualia membranae serosae in statu morboso exhibent, vel ad *sentiendi* vel ad *agendi* rationem mutatam referri possunt. Inter exempla, quibus eam rem comprobet, Bichatus (2) primo loco refert arachnitidem, in quâ quippe observetur magna oculorum et aurium sensilitas, licet Vir Cl. non loquatur de nexu, quo sensuum organa cum membrana arachnoïdea cohaerent. Si hydrops in tunicâ vaginali testium curetur aquarum evacuatione et injectione fluidi cujusdam irritantis, irritatio haec non raro vicinas peritonei partes afficit et usque ad lum-

(1) l. l. pag. 122 seqq.
(2) l. c. pag. 122 seqq.

lumbos adscendit. In pleuritide autem videmus, dolores vehementissimos excitari posse in latere non affecto. Praeterea ex observationibus constitit, inflammationem ex una membrana serosa, in alteram posse transire absque eo ut alias partes simul afficiat. Sic pleurae inflammationem ex altero latere in alterum posse transire constat, et pleuritidem insecutam fuisse arachnoïdeae inflammationem observavit Cel. Barthez (1). Peritonitidem excitasse pleurae inflammationem, et hinc iterum migrasse in membranam arachnoïdeam, medicorum observationes et cadaverum sectiones egregie comprobarunt.

Irritatione autem sympathicâ ipsam quoque agendi rationem mutari posse in membranis serosis, frequentia docent hydropis exempla, quae ex affectione primaria aut secundaria membranarum serosarum oriuntur. Eodem hoc exemplorum genere illustrari potest antagonismus, qui quandoque in membranis serosis notatur: auctior quippe membranarum synovialium actio in variis articulorum morbis, non raro minuit sensilitatem aut actionem auctiorem, quae in aliis membranis serosis aderat.

§ 3.

De consensu, qui inter membranas fibrosas notatur.

Quamvis membranae fibrosae maxime inter se differant, uti docent aponeuroses, tendines, capsulae articulares, periostium, dura meninx, tunica albuginea testium etc., Bichato tamen auctore (2) magnam analogiam habent, ad pauca genera facile referri possunt, et denique varia exhibent Sympathiae phaenomena (3). Anatomica enim investigatio Virum Clarissimum docuit, plerasque illas, quae ad membranas fibrosas pertinent, partes cum periostio firmiter cohaerere et mirandam offerre continuitatem (4). Praeterea in statu harum partium morboso, multa notantur symptomata, quae hanc rem egregie comprobant. Ex pathologicis enim observationibus constitit, quod durae matris inflammatio saepe tendat ad scleroticam, atque sic ophthalmiam, phreniticorum dictam, excitet (5), dum, ab alterâ parte, in inflammatione tunicae scleroticae metus est ne in duram matrem transferatur irritatio morbosa. Convulsiones quoque, quae ab externo cerebri involucro fiunt, explicari solent ex conjunctione musculorum cum tendi-

(1) Vid. Bichat, l. c. pag. 123.
(2) l. c. pag. 123.
(3) l. c. pag. 155 seqq.
(4) l. l. pag. 131.
(5) Vid. Vosmaer, l. l. § XVI. pag. 20.

dinibus atque aponeurosibus, ita ut tunc illud notetur Sympathiae genus, quod a Bichato vocatur *Sympathie d'irritation.* Multa alia exempla cum ab hoc Viro Clarissimo, tum ab aliis allata, phaenomenorum, quae sympathica vocantur, in membranis fibrosis frequentiam docent. Sic v. c. levis periostii irritatio stimulo suo non raro afficit membranam fibrosam ossa investientem, loco aliquo magis minusve dissito: hinc explicari possunt, notante Bichato, dolores olecrani in luxatione humeri, et illud dolorum genus quo afficitur genu in morbis quibusdam articuli coxae. Utrum periostii irritatio excitet vitam auctiorem in membranâ ossium medullari, dubitare videtur Bichatus (1).

Inter phaenomena magis manifesta, Sympathiae membranarum fibrosarum tribuenda, referuntur trismus, tetanus, convulsiones aliaque symptomata, quae tendinum, aponeurosium aut ligamentorum laesionem facillime insequuntur. Hoc igitur exemplum docet, membranas fibrosas sympathicâ ratione afficere posse musculos, voluntatis imperio obedientes. Neque desunt exempla rei contrariae. Rheumatismus v. c. quo afficiuntur praesertim musculi vitae animalis, non raro excitat affectiones secundarias in partibus ad vitam organicam pertinentibus, ut v. c. Cardialgiam rheumaticam, Rheumatismum uteri etc. Denique in hoc mutuae relationis genere subinde notamus phaenomena, quae ex Antagonismo sunt explicanda. In hemiplegia v. c., aut paralysi dimidii corporis, omnes saepe musculi vitae animalis penitus resoluti sunt, dum contra auctior digestionis vigor et symptomata alia docent, membranas fibrosas, quae ad vitam organicam pertinent, minime paralysi affectas esse, sed vel intactas esse, vel vim agendi habere majorem.

(1) l. l. pag. 157. « Au reste, plusieurs des phénomènes que je considère ici comme sympathi-« ques, tiennent peut-être à un enchaînement de fonctions encore peu connu, enchaînement qui « fait dépendre les affections d'un organe de celles d'un autre parfois très-éloigné. Avouons-le, le « mot de Sympathie est souvent un voile à l'ignorance où nous sommes des ressorts secrets que fait « jouer la nature pour lier entre eux et coordonner les innombrables résultats qu'elle obtient d'un « très petit nombre de causes."

SE-

SECTIO SECUNDA.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI PHAENOMENIS, QUAE AD PARTES COMPOSITAS ET AD PRAECIPUA ORGANORUM SYSTEMATA PERTINENT.

§ 1.

In organis digestioni dicatis.

Quod in universâ Oeconomiâ animali nulla sint organa, quae magis manifesta praebeant Sympathiae phaenomena et arctiori vinculo cum reliquis nostri corporis partibus cohaereant, quam organa digestioni dicata, ab antiquis inde temporibus in hunc usque diem consentientes habemus Naturae Humanae indagatores. In sanitate quippe servandâ ventriculus et intestina tantas agere videntur partes, ut non solum munera peragant gravissima, sed etiam viâ directâ, stimulos quoscumque, qui alimentis proprii sunt, in organa maxime dissita transferre horumque vigorem iisdem augere et restituere videantur (1). Unde aliquam explicationem habent verba Baglivii: « dum viget « stomachus, vigent omnia." Eadem fere morborum est ratio, in quibus quippe Sympathiae et Antagonismi exempla adeo copiosa sint, ut minor in inveniendis quam in eligendis sit labor.

Ut constet de consensu, quo ventriculus et intestina cum organis aliis conjunguntur in statu sano, provocare liceat ad symptomata sympathica, quae notantur in fame. Tunc quippe praeter ingratam sensationem, quae ipsum ventriculum occupat, notari solent oscitatio frequentissima, pallor circa labia, capitis vacillatio, respiratio difficilis anhelosa, artuum denique convulsiones et animi deliquium, qualis symptomatum cohors sumto vix alimento fugatur, laetitia succedente moerori, ubique redeunte alacritate (2). Fa-

(1) Vid. B. Waterhouse, *Diss. de Sympathiâ partium corporis humani, ejusque, in explicandis et curandis morbis, necessaria consideratione*, L. B. 1780. 4°. Cap. II. pag. 23 seqq.

(2) Vid. L. Desbois de Rochefort, *Diss. quaestionem sistens, an ventriculus Sympathiae centrum; in* Baldingeri *Sylloge Selectiorum Opusculorum Argumenti Medico-practici*, Vol. VI. Gott. 1782. pag. 96.

Fames impellit ad alimenta sumenda, quae manducatione, deglutitione, chymificatione et praeparatione singulari, quam subeunt in duodeno, mutanda sunt in chylum, dum ea, quae nutritioni inepta sunt, suo tempore per alvum sunt eliminanda. Singula haec ventriculi et intestinorum munera peragi nequeunt, sine eo, ut Sympathiae auxilio excitetur multarum aliarum, quae coöperantur, partium actio: de qua datâ operâ diceremus nisi ea, quae alio loco jam notavimus (1), sufficere viderentur.

In statu morboso autem non minus multiplex consensus animadvertitur inter tractum intestinalem et organa alia. Primo loco notari meretur mutua conspiratio, quae in statu morboso inter varias canalis cibarii partes intercedit. Sic v. c. constat, in Gastritide linguam plerumque esse ruberrimam, faucibus tamen atque oesophago non praeter modum rubentibus. Stollio monente (2) aphthae in lingua ab impura ventriculi aut intestinorum illuvie saepissime excitantur. Luculentius hujus Sympathiae exemplum habemus in observationibus Cl. Barthez, quibus constat in puellis chloroticis aliisque aegrotantibus, quae acido primarum viarum laborant, adeo vehementem spasmum in faucibus saepe oriri, ut nulla deglutitio fieri possit, antequam vel vomitus, vel flatuum eructatio locum habuerit (3).

Non minori attentione digna sunt quae ab antiquissimis Medicis jam observata fuerunt, phaenomena sympathica inter tractum intestinalem et cutim. Experientia quippe docuit in affectionibus cutaneis ventriculum et intestina saepissime affici ratione sympathicâ. In erysipelate v. c. eadem symptomata, quae in cute apparent, interdum in tractu intestinali adesse videntur, linguâ admodum rubente et splendente, atque ardoris sensu praesente vel in ventriculo vel in toto abdomine. Ab altera parte affectiones morbosae intestinorum saepissime transferuntur in cutim. Quemadmodum sordes biliosae excitant morbum erysipelatosum, cujus symptomata secundaria memoravimus, sic quoque quam plurimae aliae efflorescentiae cutaneae a labe gastrica causam suam repetunt, ut v. c. crusta lactea, herpes, pemphigus etc. Denique phaenomena ea, quae proficiscuntur e consensu inter primas vias et cutim, saepissime antagonistici generis sunt. Aucta quippe actione in digestionis officina, circulatio in cute saepe minuitur. Pertinet huc observatio de viro, cujus herpes crura occupans digestionis momento collabebatur et albescebat, tempore autem eo praeterlapso saeviebat acrius (4). Eâdem ratione, imminutam vel suppressam actionem cutis, saepissime provocare diarrhoeam aliaque secretio-

(1) Vid. Cap. I. § 7.
(2) M. Stoll, *Ratio medendi in Nosocomio Practico Vindobonensi*, L. B. 1786. Tom II pag. 142.
(3) Vid. J. B. Monfalcon, *Dict. des Scienc. Médic.* in voce *Sympathie;* Tom. LIII. pag. 588.
(4) Vid. L. Desbois de Rochefort, l. c. pag. 97.

tionis auctioris signa, Medicorum practicorum testimonio comprobatur (1).

De consensu inter tractum intestinalem et varias capitis partes, multis observationibus constat. De capitis doloribus afferre liceat hoc Swietenii (2) testimonium: « Plures « novi homines, quibus semel in mense oritur subito immanis capitis dolor et febris; post« quam aliquot horas haec perpessi fuerunt, magnam bilis copiam vomunt, et ilico se « optime habent; purgans semel vel bis in mense datum, quo accumulari jam incipiens « bilis evacuatur, antequam turgeat, tollit haec mala." Eandem rem probat observatio Cl. Johannis Baptistae Bianchi (3) in qua sermo est de hemicraniâ in cholerico post quemcunque iracundiae paroxysmum ortâ et post aliquot horas bilioso vomitu solutâ. Denique Doct. Cornelius Albertus Kloekhof notavit, atroces cephalalgias, quae aderant in epidemiâ Culenburgensi, non nisi purgationibus sursum vel deorsum factis, auferri (4). Praeter capitis dolores huc pertinent affectiones oculi, narium, aurium, faciei, linguae et oris, de quibus observationes copiosissimas collegerunt Doct. Veegens (5), Lobé (6) aliique. Hujus igitur loci sunt amaurosis a colluvie gastrica (7), sternutationes frequentes a vermibus (8), surditas a saburra biliosa (9), erysipelas faciei a labe aliqua gastrica (10), tremor labiorum ab instante vomitu et multa symptomata alia, quae ab intestinis male affectis proficiscuntur. Ab altera parte ca-

(1) Si quis velit exempla alia, consulat Diss. Doct. van Bemmelen, *De consensu inter primas vias et cutim*, L. B. 1815. 4°.

(2) Van Swieten, *Commentarii in Aphorismos Boerhaavii de cognoscendis et curandis morbis*, Tom. II. ad § 586. pag 44.

(3) J. B. Bianchi, *Historia hepatica seu de hepatis structura, usibus et morbis*, Part. III. pag. 511.

(4) C. A. Kloekhof, *Opuscul. Medic.*, Trajecti ad Rhenum 1747. 8°. pag. 4 et 82.

(5) Veegens, *Diss. de Sympathia inter ventriculum et caput, praecipue in statu praeternaturali*, L. B. 1784.

(6) W. Lobé, *Diss. de Ventriculo, plurimorum morborum fonte*, L. B. 1788.

(7) Vid. Whytt, l. c. pag. 16.

(8) H. Boerhaave, *Praelectiones Academicae de morbis nervorum*; ed. Jacob. van Eems, Tom. II. L. B 1761. 8°. pag 836. « Observatum est, infantes plurimos assiduo nasum fricare, pallere, tumere; vulgus dicit, lumbricis laborant; illi infantes matutino tempore sternutant, hoc vero contingit a levi motu animalis, repentis versus ventriculum."

(9) C. Strack, *Observ. de morbo cum petechiis et qua ratione eidem medendum sit*, Carolirulh. 1766. 8°. pag. 144. In febre scilicet petechiali epidemica plurimi surditate laborabant, ea semper ratione, ut quibus ventriculus magis saburra obsessus erat, gravior auditus esset, quam iis quibus puriores erant primae viae; et diutius remanserit surditas iis, quibus sordes diutius relinquebantur, dum vero omnes auditum recuperaverint, simul ac sordes erant expulsae.

(10) Vid. van Swieten, L. c. Tom. II pag. 398 seq.

casus sunt frequentissimi, in quibus laesiones capitis, vulnera, fracturae etc. vel vomitum vel alia symptomata sympathica in tractu intestinorum excitant (1).

Inter phaenomena sympathica, quae inter organa digestioni dicata aliasque corporis partes obtinent, hoc loco memorari quoque merentur ea, quae inter tractum intestinalem et partes extremas corporis, id est artus cum superiores tum inferiores, notantur, quaeque, ut postea probare conabimur, e nexu nervi sympathici cum nervis spinalibus explicanda sunt. Inter has affectiones recensenda est Arthritis seu Podagra, quae, ut jam notavit Helmontius (2) et confirmarunt Hoffmannus (3) aliique, quam plurimum a labe gastricâ proficiscuntur (4). Quae autem a multis scriptoribus ad hunc locum refertur artuum inferiorum paralysis in colicâ saturninâ (5) utrum jure habeatur pro affectione sympathica intestinorum, dubitandum esse videtur, quoniam ignoramus veneni metallici in nervos spinales actionem. Si quis velit exemplum, quo constet de Sympathia, quae subinde in morbis animadvertitur inter ventriculum et artus superiores, legat observationem de Cardialgia rheumatica, quam notavit Doct. Monfalcon (6).

§ 2.

In partibus ad respirationem et circulationem facientibus.

Pulmones, cor et universum genus vasculosum in statu sano adeo perfecte conspirant, eorumque actiones singulae tam ordinate se invicem excipiunt, ut respiratio et circulatio duae quidem functiones sint, sed ad unum eundemque finem, ad sanguinem quippe mutandum et per corpus universum aequabiliter ducendum, conspirent. Eadem fere ratio in statu sano inter haec organa et partes alias obtinet. Ut respiratio instituatur, auxiliantur musculi abdominales, sine quorum adjumento vix aërem inspirare possemus. Ab altera parte, organa, quae respirationi dicata sunt, suam saepissime conferunt symbolam in partium aliarum functionibus: sic v. c. notum est, nec vocem edi, nec loquelam

(1) Vid. C. G. Gruner, *Semiotica physiol.* Halae 1775. 8°. § 502. pag. 321 seq.

(2) J. B. van Helmont, *Ortus Medicinae, id est initia Physicae inaudita*, etc., Amst. 1653. 4°. pag. 451. « Podagrae enim proinde paroxysmos praecedit quaedam febricula, tanquam diaria, sub « qua character emergit, qui a stomacho in artus dimittitur, ut ibidem ferociat."

(3) Fr. Hoffmanni, *Medicin. rational. systematicae*, Tom. IV. Part. II. pag. 524.

(4) Exempla alia collegit Doct. Lobé, in *Diss. laudata* Cap. IX. De articulorum nonnullis vitiis a ventriculo.

(5) Vid. Waterhouse, l. c. pag. 14.

(6) Vid. *Diction. des Scienc. Médic.* Tom. LIII. pag. 588.

lam formari posse sine pulmonibus, ad alvi excretionem faciendam opus esse auxilio diaphragmatis, et quae similia sunt. Inprimis autem in statu morboso varia cernuntur cum Sympathiae tum Antagonismi phaenomena, quae a corde vel a pulmonibus originem suam repetunt. Quam rem ne temere affirmasse videamur, exempla quaedam afferre liceat. In morbosa dilatatione aliisque affectionibus, quae in corde aliquando notantur, non solum idiopathica, sed etiam multa sympathica signa locum habent: huc v. c. pertinent bulbi oculorum tumentes, livor labiorum, oedema pedum aliarumque partium, quae a corde magis remotae sunt. Multa quoque symptomata universalia sunt, quae in morbis pulmonum obtinent. Sic v. c. in pleuritide saepissime videmus, dolores adesse in summo humero vel eosdem migrare in scapulas. In pleuritide durities in tunicis arteriarum sentiri solet, in peripneumonia contra pulsus admodum mollis est. In phthisi denique inter signa sympathica notari merentur genae rubentes, ardor in palmis manuum, sudores nocturni, diarrhaeae colliquativae etc. Neque tamen cum omnibus corporis partibus organa respirationi et circulationi dicata consensum aeque frequentem et magnum habent, quapropter datâ operâ indicanda sunt phaenomena, quae docent, quali ratione pulmones conspirent cum cute, cum tractu intestinali, cum hepate, renibus, aliisque partibus.

Magnum inter pulmones et cutim in statu sano consensum probare videtur summa, quam Physiologi inter perspirationem cutaneam et pulmonalem adesse statuunt, analogia et convenientia, ita ut utraeque functiones vel unius vel simillimi generis sint. Eandem rem probabilem reddunt animalia infimi ordinis, in quibus respirationis aliquod genus per cutis spiracula fieri constat. Inprimis autem observationes pathologicae relationem mutuam inter pulmones et cutim demonstrant. Ex laesa perspiratione cutanea plerique morbi pulmonum proficiscuntur et casus non infrequentes sunt in quibus catarrhus pulmonum catarrhum universalem vel comitatur vel sequitur. Praeterea constat morbum scrophulosum aliosque morbos cutaneos inprimis disponere ad phthisin tuberculosam aliasque affectiones pulmonum. Pleraque etiam exanthemata acuta, ut variolae, morbilli, caet. exitum lethalem habitura in peripneumoniam terminantur. Denique antagonistica saepe symptomata inter utrumque organorum genus notantur: Sic v. c. in phthisicis tusses saepe minus molestae sunt, quamdiu sudores colliquativi adsunt, dum contra frigus cutaneum irritationem pulmonum maxime augere solet.

Cum ventriculo et reliquo tractu intestinorum arctissime quoque cohaerent pulmones. Pauca exempla ad hanc rem illustrandam sufficient. Quemadmodum in phthisi pituitosa saepissime locum habent dyspepsia, et alia digestionis laesae symptomata, sic quoque a morbis ventriculi et intestinorum frequentissime cor et pulmones afficiuntur. Cordis palpitationes et alia signa actionis irregularis saepius repetenda esse a flatibus, bile, aliisque

que irritamentis in ventriculi cavo contentis jam notarunt Whyttius (1), Swietenius (2) aliique, quae causa est quod recentiores saepius scripserint de morbis pseudo-cardiacis sive morbis cordis qui in corde non sunt. Sic quoque multae affectiones sympathicae in pulmonibus obtinent ab eadem causa oriundae. Pertinent huc pleuritides a vermibus ventriculum vel intestina vellicantibus (3), tusses a materie pituitosa vel cruda ventriculum occupante, asthma hypochondriacum, caet. Sic v. c. Stollius casum refert puellae septemdecim annorum, quae tussi, a pituita ventriculum occupante, laborabat, solis evacuationibus et roborantibus curatae (4). Hinc denique explicatur quomodo morbi pulmonum sanari possint critica diarrhoea (5).

Quod ad consensum attinet inter pulmones et hepar, in memoriam revocare liceat ea quae notavimus antea de auctiori hepatis vita in multis morbis pulmonum (6). Sympathiam inter pulmones et organa, quae secernendae urinae inserviunt, saepius indicare videtur status morbosus. Hydrops enim post morbos pulmonum non infrequens est et saepe etiam auctiori diuresi, quam vel natura vel ars excitavit, sanantur morbi pulmonum.

§ 3.

In partibus, quae secretionis negotio dicatae sunt.

Si attendamus ad varium secretionum genus quae in corpore obtinent, eam inter hanc functionem atque functiones alias videmus rationem, ut cum plerisque conspiret, aliis autem magis minusve videatur opposita. Cum sanguinis circulatione nempe, cum absorptione, aliisque functionibus secretiones ita cohaerent, ut illis auctis hae quoque augeri soleant. Alia ratio obtinet inter secretiones et nutritionem corporis. Praeter modum auctam nutritionem comitari solent secretiones et excretiones corporis imminutae vel justo parciores, dum contra in hecticis et tabificis morbis videmus secretiones auctiores plerumque cum nutritione parciori conjunctas esse. Haec igitur symptomata docent ratio-

(1) l. l. pag. 191.
(2) l. c. Tom. IV. pag. 714.
(3) Vid. Van den Bosch, l. l. Cap. III. Sect. VII. pag.
(4) l. c. Tom. II. pag. 225.
(5) Magnam observationum ad hoc caput pertinentium copiam collegit Doct. Petrus Jas, in *Diss. de mirabili, quae pectus inter et ventriculum intercedit, Sympathia*, L. B. 1784. 4°. Conf. Doct. Lobé, in *Diss. laud.* Cap. VI. De morbis pectoris ex ventriculo suborientibus, pag. 70 seqq.
(6) Vid. Cap. I. § 8.

tionem quae obtinet inter corporis secretionem atque functiones alias vel sympathici vel antagonistici generis esse.

Eandem rem videmus si attendamus ad organa, a quibus pleraeque secretiones perficiuntur, ad glandulas quippe, et ad organa quae parenchymatosa vulgo vocantur. Phaenomena quae in statu sano occurrunt, hanc rem luculenter probant. Glandularum salivalium v. c. secretio non solum ab idiopathicis sed etiam a sympathicis stimulis augetur, ita ut vel sola alimentorum cogitatio sufficiat ad hanc secretionem augendam. Post alimentorum deglutitionem, praeter succi gastrici secretionem quae ipsius ventriculi irritatione excitatur, hepar quoque, pancreas, et alia viscera sympathicâ ratione affici ad digestionis negotium promovendum, plerique Scriptores Physiologici accuratius indicarunt, quorum investigatione praeterea constitit bilis secretionem admodum parcam esse tempore digestionis primae, sed eam augeri ubi alimenta pervenerint in duodenum. Sic quoque in aliis organis similia videmus phaenomena: moeror et alia animi pathemata profusam aliquando excitant lacrymarum secretionem.

Inprimis autem in statu morboso multa phaenomena sympathica in organis secernentibus apparent. De glandulis difficilius judicari potest, quia plerique earum morbi universales sunt, ut v. c. morbus scrophulosus. Non tamen desunt observationes quibus constat irritationem unius glandulae facillime cum aliis communicari: sic v. c. in scirrho vel carcinomate mammarum secundarie saepe afficiuntur glandulae axillares vel etiam inguinales. Sic Medicorum observationibus constitit inter symptomata pancreatis inflammati pertinere salivationem auctiorem (1), et ptyalismum saepissime comitari scirrhos pancreatis, horumque signum habendum esse, post alios observavit et experientia sua comprobavit Wichmannus (2). Huc quoque pertinet observatio ab eodem Wichmanno aliisque facta, quod parotitis vel inflammatio glandulae parotideae in viris facillime migret in testes, in feminis in pudenda externa (3).

De hepatis sympathia cum pulmonibus antea diximus. Praeterea autem huc pertinent phaenomena sympathica quae notantur inter hepar et ventriculum, inter hepar et lienem, inter organon bilis secretioni inserviens et partes alias quae membrana serosa investitae sunt, inter hepar denique et cerebrum. In hepatitide quippe videmus quod frequentissime afficiantur ventriculus, intestina, vesicula fellea, et aliae partes vicinae. In inflammatione enim parenchymatosa hujus organi obtinent saepe nausea, vomitus, dolo-

(1) Vid. C. A. W. Berends, *Vorlesungen über Praktische Arzneiwissenschaft*, herausgegeben von K. Sundelin, III. Bd. pag. 333.

(2) J. E. Wichmann, *Ideen zur Diagnostik*, I Bd. Zw. Aufl., Hannover 1800. pag 206 seqq.

(3) Vid. A. G. Richter, *Specielle Therapie*, I Bd. Berlin 1817. pag. 458 et seqq.

lores colici, aut etiam icteri symptomata; in inflammatione contra membranacea hepatis, videmus saepe per consensum affici partes magis vel minus dissitas, quae membrana serosa investitae sunt; tunc quippe animadvertuntur tusses, dolores pleuritici, dolores in humero dextro vel etiam in dextro totius abdominis latere atque in femore. Hepar atque lienem maxime conspirare cum in statu sano tum in morboso, multae observationes docent. Utrumque organon simul saepe aegrotat et eadem ratione a natura sanatur, per haemorrhoïdes fluentes nempe aut per narium epistaxin. Hepatis vitam quoque arctissime cohaerere cum cerebro et vita animali temperamentum Cholericum et Melancholicum satis declarant.

Quod ad renes attinet, praeter consensum quem cum pulmonibus habent, antea jam memoratum, notari merentur relationes quae inter renes et tractum intestinalem obtinent atque eae quae animadvertuntur inter renes et cutim. Inter renes et tractum intestinalem vel parem vel disparem videmus agendi et sentiendi rationem. Auctior sensilitas in inflammatione renum excitat sensilitatem auctiorem intestinorum atque ventriculi, unde oriuntur colica nephritica, nausea et vomitus. Ab altera parte locum habere potest Antagonismus inter renes et intestina: in diarrhaeis chronicis et in cholera-morbo videmus secretiones auctiores intestinorum provocare diuresin admodum parcam vel penitus suppressam.

In morbis saepe videmus, conditioni, in qua versatur cutis, respondere functionem renum. In febribus continuis, cute admodum sicca et ardente omnis saepe deficit urinae secretio, dum contra cutis mollis et humida cum laudabili diuresi conjuncta esse solet. Non minus frequenter tamen ratio opposita inter renes et cutim animadvertitur. In diabete v. c. sive profusa urinae secretione omnis perspiratio sensibilis in cute saepe deficit, ita ut haec admodum arida sit et in speciem furfuris desquametur (1). Sic quoque in auctiori perspiratione cutanea parcior adesse solet urinae secretio, uti hoc vel in statu sano, vario anni tempore, animadvertimus.

§ 4.

In organis ad generationem facientibus.

Inter phaenomena sympathica, ea fere manifestissima sunt quae in utroque sexu inter genitales partes et reliqua corporis organa, cum in statu sano tum in morboso, apparent. Inter partes generationi dicatas et universum corporis habitum arctissimum adesse com-

(1) Vil. A. G. Richter's, *Specielle Therapie* etc. IV. Bd. pag. 451 seq.

commercium, a pubertatis initio usque ad aetatem decrepitam manifesto videmus. In sexu potiori pubertatis tempore crescit barba, pubes ornatur pilis, volumine augetur larynx, vox mutatur et βαρύτονα fit, sensus externi et interni acutiores fiunt et omnis concupiscendi et agendi ratio mutatur. Mutationes non minus singulares, ex constanti naturae lege, in corporibus virginum excitantur tempore pubertatis. Quae pusilla fuit puella, paucis mensibus non raro notabile incrementum acquirit, sanguis uberior fit, turgor vasorum augetur, sororiare incipiunt mammae et omnes fere corporis partes novis igniculis excitantur. Multiplicem eam inter genitalia et corpus reliquum sympathiam, indicant quoque ea, quae in utroque sexu notantur, in functionibus animalibus potissimum, tempore quo instituitur coïtus (1). Neque minora in feminis notantur phaenomena sympathica a conceptu et graviditate, a partu et puerperio, aut a statu corporis effoeto (2).

Inprimis autem in statu morboso multa notantur phaenomena sympathica, quae a genitalium functionis anomaliâ proficiscuntur, harumque partium nexum indicant cum toto corpore. Praeter multas observationes, quas ad hanc rem illustrandam collegit Doct. Michell (3), ad hunc locum pertinent illae affectiones quae arctissimum indicant vinculum inter genitalia et functiones animales, aut inter organa ad generationem facientia et universam vitam organicam. Quemadmodum enim videmus dyspepsiam, atrophiam, tabem dorsalem, et alias affectiones vitae organicae oriri a Veneris abusu aut laesa modo quocumque alio genitalium functione, sic quoque ab eadem causa oriri videmus melancholiam, hypochondriasin, aliosque morbos vitae animalis. Eandem rem multa morborum symptomata docent: sic v. c. sympathiam inter genitalia et laryngem in statu morboso indicat globus hystericus de quo faeminae saepe queruntur.

Si quis autem dubitet utrum universalia ea phaenomena, quae in statu sano et morboso recensuimus, repetenda sint a genitalium partium conditione variâ, consulat quoque ea quae in animalibus observata aut experimentis indagata fuerunt. Plerumque enim videmus, plumas, pilos, cornua et quae alia animalium integumenta sunt aut ad eadem ornanda faciunt, maxime differre pro sexuum discrimine et pro varia genitalium conditione. Hinc explicandum est, quod integumentorum externorum differentia qua sexus uterque differt, pubertatis demum tempore oriri soleat. Sic quoque observatum fuit aves femellas, si effoetae ova parere desierint, proximis annis, pennas sui sexus mutare cum masculinis, uti hoc constitit de speciebus quibusdam columbarum, phasianorum, pavonum, anatum, aliorumque. Cervae quoque cornubus carent, qualia autem saepe ac-

(1) Vid. J. Petersen Michell, *Diss. laud.* Cap. 1. Sect. 1. § 3. pag. 9 seqq.
(2) Vid. Michell, l. c. § 4, 5 et 6. pag. 10 seqq.
(3) Vid. Sect. 1. Cap. II et III. pag. 13—49.

accipiunt si effoetae fuerint factae. Similia phaenomena videmus in homine: faeminae quippe barbatae saepius fiunt cessante mensium fluxu. Praeclare hoc argumentum illustratur observationibus pathologicis. In cerva v. c. quae ab uno capitis latere cornigera erat, ovarium inveniebatur scirrho degeneratum, in eodem corporis latere; dum contra ovarium sanum erat in latere corporis nullo cornu instructo (1). Memorabiles quoque sunt observationes de hominibus et animalibus castratis. In homine quippe si testes in infantia jam auferantur, larynx parum evolvitur, vox debilis manet, pelvis formam faemininam acquirit et magna proclivitas in obesitatem oritur (2). Similia videmus in animalibus: pleraque, si castrata sint, nulla accipiunt cornua, dum iis, quibus testes vulnere leviori laeduntur, cornua saepe excrescunt monstrosa (3). Neque solum in sexu masculino haec observantur sed etiam aliquando in sexu sequiori. In puellâ v. c. in quâ Clarissimus Pott resecabat ovaria per annulum abdominalem foras protrusa, universus corporis habitus maxime mutabatur, musculi magis evolvebantur, mammae disparebant et menses cessabant numquam redituri (4).

Quae in sexu sequiori consensum inter uterum et mammas testantur phaenomena, cum sympathici tum antagonistici generis sunt. Sympathiam indicant simultanea utrorumque organorum evolutio, titillatio in papillis mammarum earumque major intumescentia durante graviditate, utrorumque denique organorum status decrepitus aut functionis torpor, qui eodem tempore obtinere solet. Alia phaenomena antagonismum aliquem inter haec organa indicant. Post partum auctior vita in utero cessat, in mammis vero incipit lactis fieri secretio: ab altera parte auctior mammarum secretio causa esse videtur, quod durante lactatione menses deficere soleant aut nova foecundatio rarissime locum habeat. In statu morboso etiam multa hoc commercium inter mammas et uterum testantur. Si mammae in gravidis subito extenuantur, monente Hippocrate, abortus periculum significant (5): si lac contra copiose profundant, foetus imbecillitatem indicant (6). Sic quoque morbos aliquos cognoscimus qui mammis et utero per

(1) Vid. J. F. Meckel, *Ueber die Zwitterbildungen:* in Reil's Archiv für die Physiologie. II. Bd. 3tes Hft. pag 263 seq. et Observationes Hunteri aliorumque laudatae pag. 272 seqq.

(2) Vid. Meckel, l. c. pag. 276.

(3) Lectu dignissima est Commentatio Viri Cl. G. Sandifort, *Over de vorming en ontwikkeling der Horens van Zogende Dieren in het algemeen en van die der Hertenbeesten in het bijzonder;* in Opere *Nieuwe Verhand. der Eerste Klasse van het Koninglijk Nederl. Instituut* etc. Deel. II. Amsterdam 1829. pag. 67 — 106.

(4) Vid. P. Pott, *Chirurgical Works*, Vol. III. *Observ. on ruptures* Cap. XXIV. pag. 429.

(5) Hippocrates, *Aphorismorum* Sect. V. Aph. 37 et 53.

(6) Sect. V. Aphor. 52.

per excellentiam proprii sunt, quales v. c. habentur scirrhus et carcinoma (1).

Denique in utroque sexu notandus consensus inter organa genitalia et uropoiëtica. Sic v. c. in viris calculi in vesica praesentes molestissimum excitant pruritum in glande penis. Similia incommoda, licet leviora, in genitalibus externis percipiunt faeminae si morbo calculoso laborant.

§ 5.

De relatione mutua, quae notatur inter vitae organicae instrumenta atque organa, quae vitae animali inserviunt.

Multa notantur phaenomena cum in homine sano, tum in homine aegrotante, quae rationem indicant, quâ vitae organicae instrumenta cum instrumentis vitae animalis cohaerent. Utriusque enim generis organa ab unâ parte ita conspirant, ut unam vitalem vitam constituant; ab alterâ autem parte, adeo disparem habent sentiendi et agendi rationem, ut alterius vitae instrumenta illaesa et integra esse possint, laesis vel turbatis organis, quae ad alteram vitam pertinent.

Ut appareat, quomodo laesa vita organica in consensum rapiat organa vitae animalis, ad dolores et cruciatus, cum spasmis saepe conjunctos, quos a scirrho aut carcinomate ventriculi excitari constat, provocare liceat, quippe quae symptomata doceant, organa sensuum et motuum male saepius affici a laesâ vitâ organicâ. Eandem rem docet frequens melancholiae et morbi hypochondriaci ex vitiis infimi ventris origo. Neque minor notari solet consensus, si organa vitae animalis male affecta sint. Sic v. c. post lapsum in caput, gravissimae aliquando in organis vitae organicae obtinent turbae, ita ut vomitus oriatur, dyspnoea accedat, vel alia symptomata oriantur plena periculi. Quid quod Meckelius (2) notaverit, medullâ spinali discissâ nervum Sympathicum vires suas amittere et ineptum fieri ad munera sua peragenda.

Aeque luculentae sunt observationes, antagonismum inter organa vitae animalis atque omnem nutritionis officinam probantes. Qui coena lautiori usi sunt, tardi esse solent, corpore fesso et ad labores mentis inepto. Longa contra abstinentia atque inedia cerebri actionem admodum auget ita ut species furoris inde oriatur. Similia phaenomena ant-

(1) Multa exempla alia, quorum tamen aliquot perperam ad Sympathiam relata fuerunt, inveniuntur in Diss. Jacobi Anemaet, *De mirabili quae mammas inter et uterum intercedit Sympathia*, L. B. 1734. 4°. Sect. II. Cap I et II. pag. 38 sqq

(2) J. F. Meckel, *Handbuch der menschlichen Anatomie*, I. Bd. Halle u. Berlin 1815. pag. 314.

antagonistica inter organicam et animalem vitam in statu notamus morboso. Digestio quippe et nutritio insigniter laedi possunt, sine eo ut actio organorum vitae animalis turbetur. In tabe et phthisi, summa macies oritur, secretiones morbosae fiunt, salvis motu et sensu corporis, vel etiam praeter modum auctis et incitatis. Exemplum contrarium habemus in Paralysi, in quâ quippe nervi medullae spinalis aliquando ita debilitentur et torpefiant, ut omnis motus impediatur et sistatur, salvis actionibus vitae organicae, digestione, respiratione, circulatione (1). Quod de paralysi notavimus, morbo gravi et diuturno, idem videmus in apoplexia, quae non nisi gradu a paralysi videtur differre. Apoplecticos nempe, in quibus omnes motus et sensus vitae animalis aboleverunt, videmus et spiritum ducere, et digerere, et secernere, et alvum deponere, « nam omnino « notari meretur, in apoplexia, ac in epilepsia, in quibus vel omnes motus, cordis tan- « tum excepto, quiescunt, vel nulla corporis pars a violentioribus convulsionibus immu- « nis videtur, tamen universam fistulam alimentarem, a pharynge ad intestinum rectum « nullo modo, aut non nisi parumper, affectum apparere. Nec minus notabile est, apo- « plecticos, licet nihil sentire queant, nihilominus tamen liquida deglutire posse" (2).

§ 6.

De Sympathiae et Antagonismi ratione, quae inter organa sensus et motus animadvertitur.

Inter sentiendi facultatem et varia quae a corpore perficiuntur motuum genera, illa in statu sano obtinet ratio, ut in plerisque functionibus peragendis organa sensus et motus arctissime inter se invicem conspirent. Si vero attendamus ad aetatis, sexus, et temperamenti diversitatem, facile convincimur alios homines excellere sentiendi subtilitate, alios insigni, quo motus perficiuntur, robore: sic magna differentia est inter virum robustum et torosum laboribus duris assuetum et virginem delicatam temperamenti nervosi, cujus corpus instrumenti musici speciem refert.

In statu morboso multa phaenomena cum sympathiam, tum antagonismum testantur inter organa sensus et motus. In multis morbis acutis, ut in febribus, in rheumatismo, in arthritide aliisque, simul functionem laesam esse videmus cum in sensuum, tum in motuum organis. Eandem rem videmus in paralysi partium in quâ plena abesse potest cum

(1) Vid. H. C. van der Boon Mesch, *Disputatio de Nervo Sympathico Magno* L. B. 1821. Cap II. § 9. pag. 77 sqq.

(2) Vid. Baglivii *Praxis Medica* Libr. I. pag. 108.

cum sentiendi, tum movendi facultatis absentia. Talem casum refert Hoffmannus (1) de juvene, qui ex subito terrore paralysi partium inferiorum ab umbilico ad extremos pedes usque correptus fuit, abolito simul omni sensu, ita ut pedes comburerentur miserrime absque ullo dolore, et solo nidore ustulatae cutis hoc infortunium cognosceret: efficacissimis autem remediis incassum adhibitis periit post biennium (2).

Ab altera parte, Medicorum observationes docent oppositam adesse posse conditionem vitae, in organis a quibus motus, et in iis a quibus sensus perficiuntur. « Potest, haec Swietenii (3) verba sunt, impediri functio nervorum moventium, dum nervi sen-« tientes adhuc illibati sunt, vel minus laesi, et vicissim. Observatur jam in Paralysi, « quod frequenter sensus supersit, licet plerumque habetur, in partibus affectis, cum « molesta quadam perceptione et levi punctorio dolore, aut formicationis sensu." E quo Swietenii testimonio discimus motus facultatem penitus posse abesse, dum sensilitas in partibus affectis superest. Etiam contrarium phaenomenon locum habere potest. Exemplum notabile ex Actis Academ. Scientiar. Parisiensis notavit Swietenius (4). « In « milite observata fuit perfecta abolitio sensus in toto brachio sinistro, superstite expedi-« to motu omnium musculorum, ita ut arma tractare hoc brachio potuerit." In hujus exempli rarioris comprobationem addere liceat observationem aliam quam his verbis descripsit Frankius (5): « Raro satis, sensu partis ablato movendi illa facultas haud « laesa est. Illustre interim hujus phaenomeni nobis exemplum, a°. 1806, Petropoli, « matrona Polona obtulit. Haec scilicet, post puerperium ante aliquot menses absolu-« tum, nihil aliud accusabat quam sensuum omnium, exceptis modo illis auditûs et « visûs, abolitionem. Odorem nares nullum — lingua nullum saporem — cutis tactum « nullum percipiebant. Similia de partibus internis, de intestinis, de utero, ac de vagina « referebat aegra: nec enim cibos ea in ventriculo, nec ad intestina quidquam ab illis « persentire solebat." Est igitur in his casibus quasi paralysis vel ad solos nervos sentientes, vel ad moventes nervos restricta. Interdum utrumque obtinet in eodem homine et eodem tempore. Legitur quippe in libro Doct. Senac de Structura Cordis notatu dignissima observatio de homine cujus unum brachium omnino paralyticum erat, superstite sensu acutissimo: alterum vero brachium omni carebat sensu, sed motu naturali gaudebat (6).

§. 7.

(1) l. l. Tom. IV. Part IV. pag. 27.

(2) Sunt verba quibus hanc Hoffmanni observationem notavit Swietenius loco mox laudando.

(3) Van Swieten, *Comment. ad Aphor.* 1057. l. l. Tom. III. pag. 349.

(4) l. l. pag. 350.

(5) J. P. Frank, *Epitome de curandis hominum morbis*, Classe VII. *de Neurosibus*; in *Opusculis posthumis* ab J. Frank editis Viennae 1824. 8°. pag. 143.

(6) Conf. van Swieten, l. l.

§ 7.

De consensu et dispari sentiendi ratione quae inter singula sensuum organa intercedit.

Quamvis constet, cuique sensui suas esse res, quibus afficiantur et quibus percipiendis inserviant, tamen plura sunt in statu sano et morboso phaenomena, quae consensum et disparem sentiendi rationem inter singula sensuum organa luculenter demonstrant. Inter exempla quibus illustrare possumus Sympathiam quae binos sensus intercedit, afferre liceat mutuam relationem quae inter odoratum et gustum notatur: cibos enim male olentes repudiare solemus, sine eo ut consulamus gustum; praeterea multa animalia sunt, quae cibos nocentes virosos solo odoratu dignoscunt, et in eum finem gustu non indigere videntur. In homine autem hujus rei exempla occurrunt frequentissima. Si quis in tenebris versetur aut oculos obtectos habeat, neque distincte olfacere, neque res gustu explorare potest. Docent hoc qui Tabaci fumum trahere amant, aut varia vini genera accuratius distinguere cupiunt: utrosque enim, sine oculorum adjumento, carere constat facultate accurate per sensus hos explorandi (1). In statu quoque morboso saepius videmus varia sensuum organa, vel eodem tempore, vel simillimâ ratione affici. In morbis inflammatoriis v. c. frequenter et in visu, et in odoratu, et in auditu, praeter modum aucta et molesta sensilitas animadvertitur, ita ut maxima adsit sensuum singulorum acuties. Vel etiam morborum effectu, plures sensus simul hebescunt: in coryza v. c. omnis saepe abest et olfaciendi et gustu explorandi facultas.

Utrum inter varios sensus externos vera antagonismi species locum habere possit, ita ut facultas auctior sensus alterius imminuat et hebescere faciat alterum, secundum plerorumque Medicorum sententiam, dubia res est. Pleraque enim phaenomena ad hunc locum referri solita, aliam explicationem admittunt. Si enim sensu aliquo abolito vel debilitato, reliquos sensus acutiores et perfectiores reddi videamns, hoc phaenomenon maximam partem ex usu frequentiori et ex majori animi attentione, quâ exercentur, explicandum videtur (2). Unam tamen observationem inveni, notatu dignissimam, quae luculenter probat, verum antagonismum inter sensus quoque, in statu morboso, locum habere posse. « Viro nobilissimo et amplissimo doctori Howerdae, sexagenario ex defluxu « catarrhi in nervos auditorios subitanea fuit oborta surditas eaque tam gravis, ut nul- « lum

(1) Vid. K. A. Rudolphi, *Grundriss der Physiologie*, II. Bd. Iste Abth. Berlin 1823. pag. 73.
(2) Conf. Rudolphi, l. l. pag. 73.

« lum sermonem, licet ore admoto auribus ipsis, posset percipere; sed ex tabella voces « signatas legere atque oculis haurire effata aliorum haberet necesse. Quod vero miran- « dum, dum eo surditatis affectu laboraret, acutissime cernebat ac minutissimas scriptu- « ras accurate legebat, oculis nudis nullo organo armatis, qui a multis annis conspicilla « in usum et opem adhibere necessum habuerat. Hic nostra cura ac Dei clementis auxi- « lio sanatus a surditate, illo molestissimo incommodo, ad pristinam oculorum hebetu- « dinem illico, cessante auditus illo vitio, reversus." (1)

§ 8.

De Sympathia et Antagonismo in musculis.

In musculis cum organicae tum animalis vitae, nonnulla notantur phaenomena, quae, ut antea jam monuimus, vix sine aliquâ sympathiae specie explicari possunt. Ut enim intelligamus musculorum actionem et *simultaneam*, qualis vocari solet, et *alternam*, cum ad stimulorum generis varii efficacitatem, tum ad sensorii communis imperium, a quo vel consciâ vel insciâ mente, omnis ad motus corporeos impulsus proficiscitur, tum denique ad *associationis facultatem*, quae proxime ad sympathiam accedit, recurrendum esse videtur. Inprimis autem in statu morboso luculentiora sympathiae in musculis exempla occurrunt. Videmus hoc in spasmis et convulsionibus, quibus vel singularum partium, faciei v. c., vel totius corporis musculi detinentur. Ad hunc locum etiam pertinet tetanus, in quo quippe morbo rigiditas musculorum universalis saepe cum aliis vel et alternis musculorum affectionibus commutetur. Hanc rem illustrare liceat sequenti Cl. Morgagnii observatione (2): « Juveni viginti sex circiter annorum primum fauces « nonnihil intumuerant; appetitus autem dejectus erat. His post aliquot dies accessit « convulsio brachii sinistri, ut totum immobile esset atque inflexibile, deinde autem uni- « verso corpori idem accidit repente, quod brachio acciderat, ut nullo modo jam aeger « posset in ullam partem se movere, sed recto, ut jacebat, corpore immobilis rigidus- « que perstaret, nisi quod postea manus duntaxat et pedes movere nonnihil potuit. Il- « latus autem fuerat in Bononiense S. Mariae de Vita nosocomium, ubi et febris et con- « vulsio, qua tenebatur, agnita est, quam videlicet τέτανον appellant Graeci. A primo, « quo hac toto corpore prehensus est, die, ad mortem usque multum sudavit. Mors au- « tem, die quinto ineunte, novam contractionem, quae corpus in latus curvavit, secuta « est."

(1) Vid. Thom. Bartholini, *Epistol. Centur.* IV. N°. 40.
(2) J. B. Morgagni, *De sedibus et causis morborum Epist. anatomico-medica* X. articul. 2.

« est.'' Inprimis autem inter musculos, qui magnâ sensilitate instructi sunt, phaenomena sympathica, in statu morboso, notari solent. Eo sensu praecipue excellit Diaphragma, quod numquam a stimulo morboso affici posse videtur, quin musculi alii in consensum rapiantur. Constat quippe, singultum, risum sardonicum, aliosque convulsivos musculorum motus si non perpetua, frequentia saltem inflammati diaphragmatis aut Paraphrenitidis signa esse (1).

Qualis sit antagonismi in musculis ratio, nondum satis constat. Contraria enim actio, quae inter flexores et extensores aliosque sibi oppositos musculos notatur, ad solos effectus non vero ad causas spectat, quapropter perperam ad hunc locum refertur, quum quippe in singulorum motibus eadem locum habeat virium vitalium ratio. Observationes pathologicae quoque nondum satis docuerunt, quatenus inter musculos locum habeat antagonismus. Si v. c. in hemiplegiâ lingua protrusa curvetur in latus sanum, hoc phaenomenon quidem docet, in altero latere adesse musculorum, linguam moventium, resolutionem, in altero vero actionem eorum illaesam et integram; hinc tamen nondum sequitur in latere hominis aegrotantis sano actionem musculorum revera adauctam fuisse. Conferantur autem ea, quae antea notavimus de antagonismo inter vitam organicam et animalem.

(1) Vid. J. P. Frank, *Epitomes de cognosc. et curandis hominum morbis* Libro II, Mannhemii 1792. pag. 180.

CA-

CAPUT TERTIUM.

DE CAUSIS IN ORGANICA PARTIUM STRUCTURA COLLOCATIS, QUIBUS SYMPATHIA ET ANTAGONISMUS IN CORPORE HUMANO VIDENTUR PERFICI.

§ 1.

De causis Sympathiae et Antagonismi, a structurâ corporis repetendis.

Si phaenomena, Sympathiae et Antagonismo partium tribuenda, in praecedenti Capite datâ operâ exposita, accuratius consideremus, facile apparet, utriusque illius facultatis effectus manifestissimos esse, earum vero causas a sensibus maximam partem esse remotas. In causarum vero investigatione, si illud habeamus consilium, ut vel functionum, quales in corpore sano fiunt, intelligamus rationem, vel morborum cognoscamus originem atque naturam, ad duas potissimum conditiones accuratius attendere nos oportet, ad virium vitalium quippe naturam, et ad partium, quae iisdem animatae sunt, cum solidarum, tum fluidarum, proprietates et mutationes varias, si ab irritamentis cujuscumque generis afficiantur. Quali ratione ab universâ virium vitalium naturâ repetenda sint Sympathiae et Antagonismi in corpore humano phaenomena, Disputationis nostrae initio indicare et exemplis quibusdam illustrare conati sumus: restat illud nobis officium, ut ad alterum causarum genus accuratius attendamus, ad eas quippe, quae ab ipsâ corporis, e vario partium genere fabrefacti, structurâ derivari merentur. Anatomici quippe, quorum diligentiâ multa Physiologiae capita melius explicata fuerunt, in eo quoque operam suam posuerunt, ut causas indagarent, in organicâ partium structurâ collocatas, quibus Sympathia et Antagonismus in corpore humano videntur perfici. Neque tamen scriptorum omnium de adminiculis, quibus natura ad consensum partium utitur, eadem aut similis fuit sententia, quapropter operae pretium esse videtur, ut indagemus, quales potissimum causas organicas Sympathiae et Antagonismi phaenomena habeant. In indicandis autem Anatomicorum et Physiologorum de hoc argumento sententiis, ita versabimur, ut historicorum exemplum sequentes, quae ab aliis notata fuerunt, sine partium studio referamus, et argumenta praecipua recenseamus, quibus singuli sententiam suam

tuiti sunt: in fine Capitis denique, quantum pro viribus licebit, censuram aliquam addemus, e qua constet, qualis sententia maxime probabilis habenda sit. Illud autem praemonendum superest, causas physicas, in partium structurâ organicâ collocatas, easdem esse pro Sympathiâ et Antagonismo, quemadmodum antea probare conati sumus, utriusque originem eodem modo a virium vitalium ratione repetendam esse.

§ 2.

De telâ cellulosâ uno tramite per corpus dispersâ, vel organa, quae sibi contigua sunt, conjungente.

Inter varias causas, quibus Sympathiae phaenomena adscripserunt Viri Docti, primo loco recensemus telae cellulosae conformationem, quippe quae omnium corporis humani partium simplicissima habeatur. Contextum hunc cellulosum perperam pro *corpore cribroso* habuerunt Medici antiquiores, eumque minus recte cum rigidâ et vere cellulosâ plantarum fabricâ comparavit Malpighius (1). Prolixius et naturae magis convenienter de telâ hâc cellulosâ scripsit Hallerus, cum in Physiologiae Elementis (2), tum in Davidis Christiani Schobingeri Dissertatione (3), quam laudavit Blumenbachius (4). Recentiori denique tempore simplicissimam hanc corporis humani partem accuratissime indagarunt Wolfius (5), Bordevius (6), Bichatus (7), aliique (8). Hi quippe inter duplicem telae cellulosae speciem distinxerunt, quarum altera struat aut componat, altera vero conjungat varias corporis partes structurâ organicâ praeditas. E telâ quippe, quam *componentem* aut *involutam* dixerunt, omnes fere componuntur corporis humani partes, quarum habitus atque structura in eo solum differe-

(1) Conf. Carol. Aug. a Bergen, *Programma de membrana cellulosa;* in Halleri *Disput. Anatom.* Voll. III. pag. 81 seqq.

(2) Haller, *Primae Lineae Physiologiae* Tom. I. Lausannae 1757. Libr. I. Sect. II.

(3) D. C. Schobinger, *De telae cellulosae in fabrica corporis humani dignitate*, Gotting. 1748.

(4) l. l. § 21.

(5) C. F. Wolf, *De tela, quam dicunt, cellulosa Observationes;* in *Nov. Act. Academ. Petropol.* Tom. VI. pag. 259 sqq. Tom. VII. pag. 278 seqq. Tom. VIII. pag. 269 sqq.

(6) T. de Bordeu, *Récherches sur le tissu muqueux ou l'organe cellulaire*, etc. Paris 1767. 12°.

(7) Bichat, *Anatom. Général.* etc. edit. de F. Blandin, Tom. I. pag. 14 seqq.

(8) Sic v. c. notatu dignissima sunt, quae de vasorum minimorum in tela cellulosa distributione observavit Cl. Bleuland, Vidd. *Icones anatomico-physiologicae partium corporis humani et animalium*, etc., Fascicul. 1. Trajecti ad Rhenum 1826. 4°. pag. 17. Tab. V. fig. 1.

ferunt, quod e telâ cellulosâ vel laxiori, vel stipatiori, vel partibus aliis intertextâ, componantur. Per telam vero cellulosam, quam *involventem* Bichatus, Bordevius *atmosphaericam* nominavit, omnes et singulae corporis partes vel teguntur, vel inter se conjunguntur. Haec igitur satis probare videntur, universam corporis compagem pro fundamento habere telam hanc cellulosam, quae habenda videtur pro textu organico sui generis, neque confundi debet cum muco aut cum membranis mucum secernentibus, qualem errorem commisit Bordevius; si autem tela cellulosa non solum componat, sed etiam conjungat plerasque corporis humani partes, facile intelligitur, ejusdem auxilio partes vel *continuas* esse, vel sibi *contiguas*, id est arctissime inter sese conjunctas. Si experimenta quaeras, quibus sententia haec probetur, ad solam provocamus fraudem lanionum, qui, parvo integumentis communibus inflicto vulnusculo et immisso siphone, totum fere animal aëre replent inflato, ut sic majus volumen habeat aut majorem continere videatur pinguedinis copiam.

Quum ex iis, quae huc usque monuimus, satis constet, telam cellulosam per universum corpus latissime diffundi, mirum esse nequit, quod Physiologi aliquot recentiores, quos inter eminet Bordevius, pleraque sympathiae phaenomena a contiguitate telae cellulosae pendere statuerint. Sic v. c. mutatum faciei statum in variis morbis, ex eo explicandum esse censet Bordevius (1), quod ejusdem contextus cellularis per consensum mutatus fuerit. Idem auctor (2) ad hunc locum refert tumores subaxillares, qui aliquando post suppurationem in digitis oriuntur. Similes fere observationes habet Bichatus. Sic v. c. tumores oedematosi, qui in acutis morbis subito saepe oriuntur, ex sympathicâ telae cellulosae affectione explicantur (3), ubi refert de homine, qui a vehementi terrore anxietates percipiebat in regione epigastrica; mox enim ictericus, qui in facie apparebat, color indicabat, systema hepaticum esse affectum, dum oedemata, quae ad vesperam in artubus inferioribus observabantur, indicium erant sympathicae affectionis, quam ab hepate experiebatur tela cellulosa. In chronicis quoque affectionibus, eodem notante Bichato (4), optime constat de sympathia inter telam cellulosam et varia organorum systemata. Inter symptomata enim characteristica plurimorum morborum chronicorum, quibus afficiuntur cor, pulmones, hepar, uterus etc. in ultimo stadio notatur leucophlegmasia, quâ secundum Bichatum indicatur, in his affectionibus sympathicam oriri telae cellulosae debilitatem. Denique ex eodem fonte derivatur ratio sympathica, quae inter partes sibi contiguas obtinet, ut v. c. inter hepar atque ventriculum.

§. 3.

(1) l. l. pag. 81. (2) l. l. pag. 85. (3) l. l. Tom. I. pag. 110.
(4) l. l. pag. 110.

§ 3.

De Continuatione membranarum.

Licet Anatomici antiquiores jam dudum perspexisse videantur, varias, quae in corpore notantur, membranas haud unâ ratione inter se cohaerere (1), veram tamen communicationis membranarum rationem indicasse videntur scriptores, qui a nostrâ aetate minus remoti sunt. Quae enim veteres perverse docuerunt de communi membranarum origine ex durâ, quae vocatur, meninge aut membranâ externâ cerebri, a recentioribus sunt plane rejecta et accuratius demonstrata. Inter praeclaros autem in re anatomicâ viros, qui argumentum hoc datâ operâ exposuerunt, memorasse sufficiat Andream Bonnium (2), Henricum Augustum Wrisbergium (3) et praesertim Xavierium Bichatum, cujus de membranis tractatum saepius jam laudavimus. Docuit quippe Bichatus, plerasque membranas arctissime inter se junctas esse, si excipias membranas serosas aut succingentes, quippe quae interiora corporis cava et quae in iis collocata sunt, organa investientes, nullas alias habeant continuationes manifestas (4). Longe alia res est cum membranis mucosis atque fibrosis, quippe quae latissime per corpus dispersae sint et ab altera parte in alteram continuentur (5). Eadem ratio est in multis membranis compositis, ut v. c. in pericardio, in tubis Faloppianis etc. (6).

Si igitur ea consideremus, quae de membranis docuit Bichatus, et simul attendamus ad ea, quae de communi membranarum fonte commentati sunt Anatomici antiquiores (7), causam videmus, quare Sympathiae phaenomena potissimum explicata fuerint e membranarum continuitate.

In-

(1) Vid. G. Baglivii *Specimen de fibrâ motrice;* Libr. I. Cap. 1. « Corpus humanum instar circuli est, quod principio carct et fine. In tot partium plexibus, multiplicitate, varioque ac pene « incredibili earumdem progressu, difficile est certum reperire principium, e quo singula suam ducant originem.»

(2) A. Bonn, *Specimen anatomico-medicum inaugurale de Continuationibus membranarum*, L. B. 1763. 4°.

(3) H. A. Wrisberg, *Commentatio de membranarum ac involucrorum corporis humani continuationibus, partim dubiis, partim veris;* in *Commentariis Gotting.* Tom. VI. pag. 70 seqq.

(4) l. l. pag. 86 seqq.

(5) Bichat, l. l. pag. 9 seqq.

(6) l. l. pag. 163 seqq.

(7) « Quoad originem, et praecipue partium membranosarum, hae singulae a piâ et durâ matre « dependent.» Baglivius, l. l. Libr. I. Cap. X.

Inter medicos, qui doctrinam hanc duabus ulnis amplexi sunt, inprimis recenseri meretur Georgius Baglivius, qui his fere verbis sententiam suam exposuit (1): — « probare curabimus, partes quasdam cum partibus peculiarem habere consensum ratio- « ne solidi, idque forsan ratione peculiaris et homogeneae structurae, originis, nexus, « finis, progressionisque inter solida fibrarum. Quare, si contingat, ut a fluido currente « tangatur fibra, quae jure originis consentit cum remotâ alicujus visceris aut partis, « vellicatio a fluido facta ad illam quoque perveniet, et effectus, qui inde nascentur, « communes erunt ambabus. Et, ut evidenter pateat, hujusmodi de consensu solidorum « tractationem solidae observationum et experimentorum basi haerere, veritates practi- « cas quam plures in medium proferam, per quas certitudo rei manifesta evadit et clara. « Quo facto concludemus, hanc inter solida peculiarem, ut ita dicam, sympathiam, « sive consensionem, quatuor potissimum de causis fieri, jure nempe originis, vicinita- « tis, usus et communicationis officii. — Ante dictum est, partes consentire quatuor « praecipue modis: primo, ratione originis, uti sunt partes membranosae, et ex mem- « branarum telis compacta viscera, quae omnia remotam a meningibus trahunt origi- « nem; carnosae cum carnosis, et sic deinceps. — Consensus hi inter partes membra- « nosas ratione originis fiunt ob continuationem fibrarum ejusdem texturae, toni, elate- « ris aliarumque qualitatum suo generi familiarium, et prout impressio ab agente con- « trario facta, fibrarum seriem aut cumulum afficit, quae cum pluribus aliis, vel cum « paucis tantum consentiunt; ita consensus oriuntur, vel per universum systema partium « eidem consentientium, vel per medietatem tantum, magis minusve. — At, si inter fi- « bras tactas, lacessitas, aut irritatas, non est universalis, ob universalem inter singu- « las communicationem, consensio, sed eaedem, in sua progressione hinc inde desinen- « do, viscera, glandulas aliasque partes producant, tunc non universales sed particula- « res tantum oriuntur consensiones. Semper tamen, juxta communem solidorum legem, « tactâ extremitate alicujus fibrae, alterum ejusdem extremum statim debet consentire. « Et, si nimium in producendâ parte aliquâ circumscriptae fuerint fibrae, nec cum vi- « cinis partibus multum communicantes, consensio inter ipsas circumscripta quoque erit « in tali duntaxat viscere."

Hanc Baglivii sententiam, quam paulo prolixius proposuimus, suam quoque fecit Henricus Josephus Rega, qui non solum ad auctoritatem scriptoris de fibra motrice aliorumque Medicorum provocavit, sed magnam quoque in explicandâ oscillationum propagatione (quâ theoriâ usus erat Baglivius) diligentiam collocavit (2).

Quam-

(1) Vid. l. l. Cap. X.

(2) H. J. Rega, *Tractatus de Sympathiâ* etc. Cap. III. pag. 39 sqq.

Quamvis doctrinam eam de motu fibrarum oscillatorio jure suo neglexerint Physiologi recentiores, multi tamen ipsam membranarum continuationem pro praecipuâ sympathiae causâ habuerunt. Ipse Hallerus ab hac sententiâ non prorsus alienus fuisse videtur (1), et notante Wrisbergio (2), « minime infrequens est, loca corporis maxime dissita, « uberiorem liquoris proventum offerre, si membranâ similis naturae obducuntur. Saepe « enim animadvertimus in catarrhalibus affectionibus, si fauces pulmonesque magnam « muci copiam fundunt, similem muci secretionem naturali majorem ex urethra et va- « gina contingere, sine venerea contaminatione praegressa." Magnam similium observationum copiam, praeter Baglivium, qui ab hac parte maxime laudandus est, collegerunt Physiologi recentiores, et inter hos praesertim Cl. Bichatus. Quum vero exemplis quam plurimis hanc rem illustraverint Jacobus Vosmaer (3) et Petrus Jas (4), nos quidem, brevitatis causâ, in his subsistere poterimus.

§ 4.

De vasorum sanguiferorum commercio.

Quum vetus fuerit, notante Baglivio, Medicorum opinio, *partes*, e quibus corpus humanum componitur, *mediantibus quoque fluidis universaliter consentire*, mirum non est, ad vasa sanguifera etiam, in explicandis sympathiae phaenomenis, Physiologos atque Pathologos respexisse. Si enim vasorum decursum eorumque multifarias anastomoses spectemus, tam arctam inter vasa, quotquot in corpore adsunt, communionem adesse videmus, ut ex hoc etiam fonte variae consensus species originem suam habere statuantur. Qui hanc sententiam amplexi sunt scriptores, ut eandem aliquo saltem modo probarent, vel ad insignem provocarunt vasorum numerum, vel ad vitales sanguinis proprietates, vel denique ad phaenomena varia, in statu sano vel morboso notata, quae ex hâc demum causâ explicari posse putarunt. « Dicunt quippe (ut Doctiss. Waterhouse (5) verbis utar) simplicissimas telae cellulosae partes, eodem modo ac alias par- « tes corporis esse vasculosas; compactissimam quoque ossis substantiam ubivis vasculis « esse refertam; quin imo callum qui diffractum os conglutinat, et ipsum revera os, in « omni parte vasculosum esse; denique, morbosas pulmonum cum partibus adjacentibus « concretiones in omni parte esse vasculosas; ac tandem cicatricem in cute eodem modo, « imo et in intimâ substantiâ, ex vasculis conflari."

Qui

(1) A. von Haller, *Primae lineae Physiologiae* § 568.
(2) l. l. § 7. pag. 76. (3) l. l. pag. 20 sq. (4) l. l. pag. 96 sq.
(5) Dissertatio laudata pag. 17.

Qui vero *consensum per transmissionem fluidi* probabilem habuerunt scriptores, inprimis provocarunt ad Joannis Hunteri sententiam, statuentis, *perfectam* adesse inter sanguinem et partes solidas vivas *harmoniam*, adeoque sanguinem partem esse *injurias sentientem* et *vivam*. Qualis Hunteri doctrina non paucos, ut constat, fautores nacta est, neque tamen facere posse videtur ad vasorum in generandis sympathiae phaenomenis symbolam explicandam.

Quod denique attinet ad phaenomena ipsa, quae secundum quorumdam Physiologorum sententiam, e commercio vasorum sanguiferorum explicanda sunt, notandum est, multas ad hunc locum relatas fuisse observationes, de quibus dubitandum est, utrum ad rem, de qua quaeritur, probandam adhiberi possint, ut v. c. sunt dolores capitis in morbis acutis, effectus deleterii contagii cujusdam suscepti, usus medicamentorum derivantium et revellentium, metastases variae et metaschematismi morborum, phaenomena sympathica inter pectus atque ventriculum etc. (1). Alia interim phaenomena sunt, quae primo saltem intuitu, sympathiam aliquam vasorum auxilio perficiendam indicare videntur, ut v. c. sunt congestiones sympathicae, haematemesis ab obstructione lienis, varices artuum in gravidis et similia. Quid de iis statuendum sit, postea indicare conabimur in Epicrisi aut Censurâ, Capiti huic subjiciendâ, ubi etiam dicendum erit de phaenomenis sympathicis inter mammas et uterum, quae ex anastomosi inter arterias epigastricas et mammarias internas explicari solebant.

Ultimo loco monendum est, multos quidem scriptores phaenomena recensere sympathica, quae ex multiplici vasorum in corpore anastomosi explicanda sint, neminem vero, quantum scio, addidisse, a quonam praesertim auctore sententia ea profecta sit, ita ut hactenus ignorem, quando et quo modo doctrina haec nata sit.

§ 5.

De nexu vasorum lympathicorum.

Ex peculiari quoque vasorum, quae lympathica vulgo vocantur, apparatu eorumque per corpus distributione multa explicanda esse, quae in statu sano vel morboso notantur, sympathiae phaenomena, praeter alios, qui fortasse eandem sententiam amplexi sunt scriptores, datâ operâ docuit vir Cl. Georgius Coopmans, in Praefatione ad Neurologiae editionem alteram, his verbis usus (2): « Plurimorum Neurologiae et Pa-
« tho-

(1) Vid. Jas, Dissertatio laudat. pag. 94 seq.

(2) G. Coopmans, *Neurologia* etc. *edit. altera emendatior et locupletior, tabulis illustrata*, Franequer. 1795. 8°. Praefat. pag. XIX seq.

« thologiae scriptorum vestigia secutus, ex eodem fonte (ex nervorum distributione) « quaedam quoque symptomata deducere conatus sum, quae non tantum aeque facile, « verum etiam potiori jure ex vasorum lymphaticorum decursu, quam nervorum distri- « butione ac communicatione determinari atque explicari possunt. Vasa enim lymphati- « ca extremitatum aliarumque partium ad glandulas vicinas progrediuntur: ut illa faciei « ad parotidem, quae cum colli vasis communicant; linguae et labii inferioris ad sub- « linguales atque submaxillares; extremitatum superiorum mammaeque ad glandulas « subaxillares decurrunt; ita vasa lymphatica inferiorum extremitatum, penis, scroti, « testiculorumque ad glandulas inguinales transeunt. — Ex hoc vasorum lymphaticorum « decursu statim apparet, quid de quorundam symptomatum explicatione ex nervorum « communicatione deducta judicandum sit." Nimirum Vir Clarissimus censet, multa sympathici generis phaenomena, in Neurologiâ e nervorum decursu et distributione explicata, jure potiori referenda esse ad vasa lymphatica, quibus variae corporis partes commercium inter se habent. Sic v. c. tumor faciei et palpebrarum, qui odontalgiam et catarrhum saepissime comitatur, ex materiâ acri, corruptâ a vasis lymphaticis absorptâ explicatur (1). Affectiones glandularum in toto colli tractu, praesente parotidis inflammatione, e simili lymphae acrimoniâ derivantur (2). Symptomata quoque consensualia, quae in paronychiâ quandoque observantur, ut dolor humeri, abscessus in cavitate axillarum etc. a vasorum quoque lympathicorum decursu Viro Clarissimo originem habere videntur (3). Eâdem denique ratione a Cl. Coopmans explicantur affectiones testium et glandularum inguinalium, quae Gonorrhoeam virulentam saepissime comitantur aut insequuntur (4).

§ 6.

De distributione et nexu nervorum.

Ab eo inde tempore, quo nervorum originem eorumque per corpus distributionem accuratius indagarunt Anatomiae cultores, multa phaenomena sympathici generis, in statu sano aut morboso notata, ex hoc potissimum fonte derivari coeperunt. Haec igitur doctrina jam ad Willisium et Vieussensium referri meretur, quippe qui primi, secundum Portallii sententiam (5), nervorum decursum et multiplicem per corpus distri-

(1) l. l. pag. XX. (2) l. l. (3) l. l. pag. XXI. (4) l. l. pag. XXI seq.
(5) Vid. A. Portal, *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie*, Tom. III. pag. 96 seq. 100 sq. Tom. IV. pag. 21.

tributionem accuratius indicaverint, atque multa, quae ad consensum referuntur, phaenomena ex hâc conditione interpretati sint. Horum exemplum secuti sunt, ut antiquiores mittam, Antonius Scarpa (1), Georgius Coopmansius (2), Samuel Thomas Soemmeringius (3) et plerique Anatomici et Physiologi recentiores, ii praesertim, qui in Neurologiâ potissimum operam suam collocarunt. Neque tamen singuli isti scriptores eandem prorsus sententiam professi sunt. Sic v. c. Cl. Whyttius docuit, consensum *sensum* supponere, adeoque ad nulla pertinere posse organa, praeter nervos et partes nervis instructas, omnem vero conspirationem inter organa, nervis nullis connexa, consensum nec esse nec dici posse (4). Clariss. Scarpa autem, quamvis consensum non alia ratione inter partes corporis humani exerceri statuat, quam per affectas radices motuum ac sensationum nervis communes, neque partem ullam per sympathiam affici arbitretur, quin causa *per nervos* ad consentientes partes transferatur, in eo tamen a Whyttio discrepare videtur, quod minus requiri statuat sensationem veram in cerebro natam, quam quidem nervorum, mediis gangliis et plexubus, mixtionem et compositionem (5). Coopmansius denique, ut antea jam notavimus, praeter nervos, alias quoque partes, vasa potissimum lymphatica, ad sympathiam facere statuit. Quamvis in his aliisque rebus minoris momenti aliqua notetur opinionum discrepantia, singuli tamen scriptores in eo conveniunt, quod in explicandis Sympathiae et Antagonismi phaenomenis, systemati nervoso praecipuae tribuendae sint partes. Docemur enim ab Anatomiâ, ut verba afferam, quibus usus et Cl. Scarpa (6):

1) « Frequentissimos esse nervos, quorum stamina partim a cerebro, partim a spinali « medullâ oriuntur, eademque non ab uno, atque unico, sed a vario, ac multiplici « utriusque originis principio provenire: Alios autem, eosdemque plurimos, esse nervos « propria stamina mutuantes a pluribus solius cerebri, vel spinae solius conjugationibus."

2) « Nervos tactus organum efficientes, et interne vel externe excurrentes, commu- « nem originem habere cum nervis musculorum motui famulantibus. Nimirum nervos, « qui visceribus, et cuti sensum tribuunt, magna saltem ex parte, propter ingentem « eorum numerum, ex iisdem originibus procedere, ex quibus germinant nervi per « musculos perreptantes."

3)

(1) A. Scarpa, *Anatomicarum Annotationum* Libr. I. Cap. IV. De consensu partium in homine.
(2) l. l. pag. 144 seqq.
(3) S. T. Soemmering, *Ueber den Bau des menschlichen Körpers* V. Th. 1. Abth.; edit. 2dae Frankf. a M. 1800. pag. 427 seqq.
(4) Vid. l. l. pag. 22 seq.
(5) l. l. Libr. I. cap. IV. § VI. pag. 116 seq.
(6) l. l. § V, pag. 113 seqq.

3) « Ex hactenus dictis consequi, quod mutationes illatae nervo composito ex cere-
« bralibus et spinalibus, traduci debeant uno, eodemque tempore, ad ejusdem radices
« multiplices, quotquot fuerint in cerebro, et in spinali medulla."

4) « Fieri itidem non raro posse, ut stamina diversarum conjugationum nervum ali-
« quem componentia, numero, crassitie, dispositione, varient in nervo affecto, ideoque
« pro diversa harum rerum conditione, et loci profunditate, diversimode commoveantur,
« et diversas excitent sensationes, licet ab una tantum causa afficiantur."

5) « Anatomicas administrationes demonstrare nervos motui sensuique famulantes ean-
« dem communem originem nactos fuisse."

Ex hac autem nervorum origine, distributione et connexione multiplici singula fere a Physiologis explicantur sympathiae phaenomena, in statu sano aut morboso obvia, et in Capite praecedenti accuratius a nobis exposita. Multa v. c. phaenomena repetenda sunt a mixtione atque coälitu, quo cerebrales nervi cum spinalibus et iis, quos gangliosos vocamus, sociantur. Magnus igitur nervorum apparatus, qui per colli, thoracis et imi ventris viscera excurrunt, cum nervis cerebri junctus est. Hinc facilem explicationem habet pupillae dilatatio et pruritus narium in morbo verminoso. Quum enim nervi ciliares, a quibus pendere videtur iridis actio, a ramo ophthalmico, nervi autem nasales ab eodem ramo, a ramo vidiano et maxillari superiori oriantur, facile intelligitur qualis relatio adsit inter oculi nariumque nervos et nervum intercostalem, cujus rami per intestina dispersi a vermibus proxime vellicari et irritari videntur (1). Ex eodem nexu sternutatio explicanda est, quae narium titillationem insequitur, quoniam nervus intercostalis, quem cum nasalibus communicare diximus, suos diaphragmati nervos impertit et cum nervo phrenico jungitur (2).

Alia phaenomena inprimis a nexu inter nervos spinales atque Sympathicum magnum pendere videntur. Si v. c. dolores colici oriantur a nimio pedum refrigerio, accusanda videtur conjunctio, quae inter ischiadicum, nervorum plantarium truncum communem, atque sympathicum magnum obtinet. Eodem modo explicandae sunt affectiones artuum, quae irritatis intestinorum nervis, saepissime obtinent: sic v. c. in colica pictonum, artus inferiores non raro convelluntur, stupent aut motum amittunt (3). Demonstrat enim Anatome plerosque musculos a spinalibus nervos accipere, et eosdem spinales nervos sua stamina ubique diffundere, inprimis per viscera thoracica et abdominalia.

Pauca haec a nobis allata exempla sufficiant, quibus constet de ratione, quâ e vario nervorum nexu a Physiologis explicata fuerint praecipua Sympathiae phaenomena. Si quis

(1) Vid. Coopmans, l. l. §. 294. pag. 247 seq.
(2) Coopmans, §. 296 pag. 251.
(3) Scarpa, l. l. § VII. pag. 117 seqq.

quis velit exempla alia, magnam observationum copiam suppeditabunt, Whyttius (1), Scarpa (2) et Coopmansius (3).

§ 7.

De structurae organicae et functionum inter partes varias similitudine.

Ultimo loco dicendum est de eorum scriptorum sententiâ, qui Sympathiam oriri putarunt ex eo, quod partes similem habeant structuram, aut aequali munere fungantur. Si quippe singulas corporis humani partes accuratius contemplemur, inter alias fabricae analogiam, inter alias officii aut muneris similitudinem adesse videmus. Sic v. c. aliqua structurae analogia obtinet inter musculos, membranas fibrosas, tendines, ligamenta et aponeuroses; muneris autem similitudo inter glandulas et organa quae parenchymatosa vocantur, aut etiam inter hepar atque pulmones, inter cutim atque membranas mucosas. Quapropter mirum non est, ex hac etiam conditione phaenomena sympathica a quibusdam explicata fuisse. « Quis quaeso (sic ait Doct. Jas (4), « nisi ad summam glandularum analogiam statim recurrat, alio ex fonte explicabit, ha« rum unam alteramve, a causis praecipue internis obstructam, mox reliquas omnes in « sui condolentiam trahere? plausibilem profecto, licet modus ignoretur, rationem eum « attulisse, qui ad generis similitudinem attendit, vero admodum simillimum videtur. — « Et quoties non ipsimet videmus, quotiescunque a frigore corpori incautius admisso « transpiratio sistatur, perspirabilem materiem a cute ad intestina deferri, ibidemque « diarrhoeam moliri, ab humorum similitudine, quos memorato in casu intestina acci« piunt, nec aliter nascendam. Quin et hinc rectius deducas, quare in affectionibus « hypochondriacis hepatis et lienis officium, quodcunque sit, suos etiam defectus pa« tiatur, ut adeo in variis utriusque hujus organi morbis ad hoc attendisse, res sit, quae « suâ sese utilitate in praxi summopere commendet."

Allatae observationes sufficiunt ad indicandum illud sympathiae genus, quod a structurae aut functionis inter organa similitudine pendere censetur. Eodem jure ad hunc locum referri possent ulcerum venereorum a pudendis ad fauces migratio, catarrhi a naribus ad tractum intestinorum propagatio, major hepatis evolutio a morbis pulmonum, et quae similia sunt.

§ 8.

(1) *Over de Zenuwziektens* enzv. pag. 11 seqq.
(2) l. l. § VIII — XV. pag. 120 — 134.
(3) l. l. § 293 seqq. pag. 244 — 267.
(4) l. l. pag. 99.

§ 8.

Sententiarum et explicationum, de causis Sympathiae et Antagonismi propositarum, brevis censura.

Capiti huic de causis Sympathiae et Antagonismi, in organica partium structura collocatis, finem imposituri, illud nobis restare videmus officium, ut, auditis variis Doctorum Virorum sententiis, brevem addamus epicrisin, e quâ constet, qualis potissimum sententia maxime probabilis habenda sit. In quo quidem scriptionis genere, pro virium nostrarum tenuitate, rite perficiendo, ita versabimur, ut:

1) probemus, neque telam cellulosam, neque membranas, neque vasa, cujuscumque sint generis, pro causis haberi posse Sympathiae et Antagonismi.

2) ut duplicem Sympathiae et Antagonismi fontem statuamus, quorum alter, isque primarius, ad nervos pertineat, ad fabricae analogiam et functionum similitudinem alter.

3) ut indagemus, quâ lege et quâ viâ nervi operari videantur, in perficiendis Sympathiae et Antagonismi phaenomenis, et quo tandem modo phaenomena haec oriri possint sine cerebri communione.

Hoc igitur ordine servato, de singulis breviter videamus.

I. Quam §. secundâ accuratius indicavimus, Cl. Bordevii sententia, de telâ cellulosâ nempe tamquam praecipuo Sympathiae instrumento, quamvis primo intuitu, aliquid habere videatur quo sese commendet, accuratius tamen spectata, dubiis premitur adeo magnis, ut neutiquam admittenda videatur. Secundum Halleri (1) quippe experimenta, tela cellulosa, in statu naturali, nulla sensilitate instructa est. Quam Halleri sententiam confirmavit Bichatus (2), qui monet, telam cellulosam in animalibus viventibus et in homine non solum cultro secari, sed etiam in partes varias distrahi, aut aëre distendi posse, quin ulli excitentur dolores, nisi casu laedantur nervi per telam cellulosam decurrentes. Quod autem ad ejusmodi nervos attinet, dubium est, utrum nervi sint telae cellulosae, quum nondum constiterit, eosdem in ipsâ telâ cellulosâ fines suos habere (3). Si igitur contextus ille cellulosus, e quo pleraeque corporis partes compositae sunt, exiguam aut nullam sensilitatem habeat, omnium minime etiam sympathicis affectionibus obnoxius esse poterit. Quod autem attinet ad aë-

(1) Vidd. *Novi Commentarii Societatis regiae Scientiarum* Gotting. Tom. III. pag. 25 seqq.

(2) *Anatomie Générale*, l. l. Tom. I. pag. 106.

(3) Vid. E. H. Weber, in Hildebrand's *Handbuch der Anatomie des Menschen*, 4°. Ausg. I. Bd. Braunschweig 1830, 8°. pag. 233.

aërem, aquam, materiem purulentam, aliosve humores, qui frequenter ab unâ corporis parte ad aliam deferuntur, phaenomena haec, ut notavit Whyttius (1), proprie ad sympathiam referri nequeunt, sed plerumque habenda sunt pro effectibus causae cujusdam mechanicae, vel etiam eodem modo oriuntur, quo hoc fieri videmus, in corporibus quibusdam inanimatis, quae porosa vulgo vocantur.

In continuatione membranarum multi, ut antea constitit, Sympathiae et Antagonismi causam viderunt, neque negari potest, phaenomena plurima esse, quae mutuam relationem inter membranas ejusdem generis adesse doceant, cum in statu sano, tum in morboso. Si autem attentius rem consideremus, phaenomena ea neque e fibrarum oscillatione, neque e simillimo secretionis genere, quod per totum tractum membranarum obtinet, explicari poterunt. Sic v. c. tremores labiorum, instante vomitu, aut pruritus in glande penis, praesente calculo, eâ ratione neutiquam intelligi possunt, sed aliquo saltem modo explicari poterunt, si statuamus, phaenomena ea praesertim pendere a sensibilitate peculiari, quâ singulae membranae instructae sunt, adeoque nervis potissimum tribuenda esse. Si enim sola membranarum continuatio sufficeret, nunquam afficerentur membranae, quae succingentes vocantur, ut v. c. pleura et peritoneum, sine simultaneâ affectione organorum, quae ab iisdem investiuntur: neque etiam blennorrhoea occupare posset urethram, quin eodem morbi genere afficeretur vesica.

Universum quoque genus vasorum sanguiferorum non plura, monente Whyttio (2), verae sympathiae suppeditat documenta, quam tela cellulosa, si excipiamus tantum ea, quae debentur nervis ad vasa haec pertinentibus. Sympathiae quippe aut antagonismi phaenomena, quae subinde in genere vasculoso notari monuimus, inprimis tribuenda videntur nervis, quibus vasa instructa sunt. Pleraque enim phaenomena, quae ad vasa ipsa referuntur, ut v. c. pulsus intermittens in vitio organico cordis, morbi syphilitici per corpus universum propagatio, et quae similia sunt, non haberi merentur, ut recte notavit Cl. Whyttius, pro affectionibus sympathici generis. Alia autem symptomata, quae potiori jure ad hunc locum referuntur, ut v. c. pallor faciei et palpitationes cordis ab animi pathemate, luculenter demonstrant magnam nervorum in universum genus vasculosum vim et efficacitatem. Denique Anatomicorum diligentia docuit, vel minutissimorum vasorum tunicas nervis suis instructas esse (3), eosque magnum habere in sangui-

(1) l. l. pag. 24.

(2) l. l. p. 24 seq.

(3) Vid. H. A. Wrisbergius *de nervis arteriis venasque comitantibus;* in Ludwigii *Scriptor. Neurolog. minoribus*, Tom. III. pag. 24 seqq. S. C. Lucae, *Observationes quaedam anatomicae circa nervos arterias adeuntes et comitantes*, Francof. a. M. 1810.

guifera vasa imperium (1). Sic v. c. Walterus monet (2): « probe notandum est, « quod plexus gastricus, hepaticus et lienalis tenacissime arteriis adhaereant," et alio loco (3): « omnes nervi omentales ne minutissimum surculum ad omentum stricte sic « dictum spargunt, sed omnes in tunica arteriarum omentalium evanescunt." Simili ratione, in capite, collo, thorace, in abdomine et pelvi, nervuli sympathici tam indivulsi sunt arteriarum comites, ut illos veluti vasis sanguiferis proprios declaret Soemmeringius (4).

Quae de vasis sanguiferis monuimus, eadem de lympathicis dici merentur, quippe quae sine nervorum imperio nihil valere videantur in generandis Sympathiae aut Antagonismi phaenomenis.

Haec autem dicta sufficiant de iis causis, quae verisimiliter a Sympathiae et Antagonismi phaenomenis prorsus immunes sunt.

II. Ex iis, quae § sextâ, de distributione et nexu nervorum monuimus, jam intelligi poterit, plerosque Anatomicos et Physiologos recentiores phaenomena sympathici et antagonistici generis, quae in corpore humano frequentissima sunt, potissimum explicuisse e commercio, quod inter partes varias, remotissimas etiam, nervorum auxilio obtinet. Ea igitur phaenomena, quae consensui partium tribuuntur, et qualia in mutatâ vivendi, sentiendi aut agendi ratione cernuntur, causam primariam repetunt ab eâ nervorum proprietate, quâ excitatur reactio, non solum si nervi ipsi irritentur, sed tunc etiam, si per ramos aut filamenta minora, stimulum percipiant aliunde advenam. Si igitur irritatio narium sternutationem producat, sternutatio explicanda est ex eo, quod irritatio nervorum, quibus olfactus perficitur, transferatur ad nervos phrenicos eosque ad reactionem impellat. Simili modo explicanda sunt phaenomena reliqua, quorum exemplis tota nostra scriptiuncula abundat. Si igitur Sympathiam et Antagonismum adesse videamus inter mammas et uterum, neque ad arteriae epigastricae cum mammariâ internâ anastomoses, neque ad venae azygos cum venâ spermaticâ sinistrâ nexum (quem Andreas Laurentius (5) primus indicasse putatur) recurrendum esse videtur, sed singula phaenomena explicanda sunt ex eo, quod nervus Sympathicus magnus aliquos etiam ramos dimittat ad organa generationi dicata, quale quid jam notavit, quem modo memoravimus, Andreas Laurentius, scriptor Anatomicus seculi XVI. Eadem res est cum re-

(1) Haller, *Oper. minor.* Tom. I. pag. 513 seqq. S. T. Soemmering, *Ueber den Bau des menschlichen Körpers* etc., pag. 429 seq.

(2) *Tabulae Nervorum Thoracis et Abdominis*, pag. 14.

(3) l. l. pag. 17.

(4) l. l. pag. 356.

(5) Vid. Whytt. l. l. pag. 27. in notâ.

renibus atque ventriculo. Si nephritis excitet vomitum, consensus iste non repetendus est a peritonaeo, quod renibus incumbit et ventriculo extimam tunicam largitur, sed a nervis, quos renes a plexu gastrico accipiunt. Nervi igitur primaria esse videntur instrumenta, quibus Sympathiae et Antagonismi phaenomena in corpore humano perficiantur. Quam sententiam maxime quoque probabilem reddit ipsa eorum phaenomenorum natura. In plerisque enim adeo mutata obtinet sentiendi ratio, ut pro phaenomenis mere nervosis haberi mereantur. Inter omnia symptomata, quae phaenomenis sympathicis propria sunt, dolor principem locum tenet. Celeritas denique, quâ phaenomena ea oriuntur, eorumque frequentia, qualis in hominibus sensilioribus praesertim notatur, eandem doctrinam confirmant.

Multa tamen dubia contra hanc doctrinam allata fuerunt, quorum alia facilem explicationem admittunt, alia ejus sunt generis, ut fortasse tunc demum solvi possint, quando nervorum doctrina atque universa Biologia corporis humani majores progressus fecerint. Sic v. c. Cl. Whyttius (1), praeter alia, monet: notabilem adesse sympathiam inter multas partes, quarum nervi nullum et ne minimum quidem inter se nexum habent; qualia sympathiae exempla sunt oculorum caligo ex mala ventriculi affectione orta, nausea a vomitu aliorum excitata, salivae fluxus ab odore grato alimentorum. Inter phaenomena sympathica, quae e nexu nervorum explicari nequeant, a Whyttio praeterea referuntur motus convulsivi musculorum faciei a strepitu aliquo ingrato aures feriente, conspiratio quae inter utrumque oculum obtinet et quae inter utrumque renem notatur. Quare in Nephritide, ut Whyttius quaerit, ventriculus magis afficitur quam intestina, et quare pulmones aliaeque partes prorsus non afficiuntur, quarum nervi tamen aut derivantur ab intercostalibus, aut cum illis communicant. Quare irritatio vesicae a calculo non solet excitare nauseam atque vomitum, quum tamen vesica, aeque ac renes, suos pro parte nervos a pari octavo et intercostalibus accipit? Quare stimulus admotus naribus sternutationem excitat, non vero tussim, vomitum, diarrhoeam aut singultum? Quare inflammatio hepatis dolorem producit inter colli vertebras et humeri apicem, dum tamen vesicatorium loco huic applicatum nullam excitat hepatis aut diaphragmatis affectionem? In quibus quaestionibus longi esse possemus, si singulae repetendae essent a Whyttio (2) propositae; quapropter ea dubia, quae hactenus recensuimus, speciminis loco sint et pro consilio nostro sufficiant. Ea autem dubia, si non prorsus, magnam saltem partem, solvi posse videntur. Phaenomena enim sympathica, quae inter partes locum habent, per nullos nervos directe conjunctas, facile explicari poterunt, quan-

(1) l. l. pag. 31 seqq.
(2) l. l. pag. 34 seqq.

quando de cerebri imperio in eorum generationem constabit. Quod ad conspirationem attinet inter auditum et musculos faciei, inter utrumque oculum et inter renes, ea satis intelligi poterit ex communi nervi auditorii atque facialis origine, ex utriusque nervi optici decussatione partiali, et ex nervorum apparatu, quos renes a nervo vago et Sympathico magno habent. Causa, quâ fiat, ut in Nephritide ventriculus potissimum afficiatur, ab eo verisimiliter repetenda est, quod renes, ut monuimus, ab ipso plexu gastrico nervos quosdam accipiant. Quare eadem in ventriculo non excitentur symptomata, si a calculo irritetur vesica, ad hanc quaestionem respondendum est, quod reverâ nausea et vomitus excitentur, si vesica gravius afficiatur, quod quaevis autem organa eas potissimum afficere soleant partes, quibuscum arctius conspirant, et ultimo loco, quod de affectionum sympathicarum frequentiâ non nisi ex observationibus constare possit. « Quis enim, monente Cl. Rega (1) facile explicet, qui fiat, ut haec potius « pars afficiatur prae illa, licet ambae communicationem habeant cum parte affectâ; ut « partes intermediae aut his viciniores a contractione maneant immunes, licet eorundem « nervorum cum caeteris participes; imo ut partes illae ipsae, in quibus minera aut fomes « convulsionis detinetur, non raro nihil convulsivi patiantur." — Quod irritatio narium sternutationem moveat, non vero symptomata alia excitet, mirum non est, quoniam varium reactionis genus non ab unâ causâ pendet, sed a causis quam plurimis, adeoque non a priori, sed a posteriori demum cognosci potest. Ad quaestionem denique de humeri dolore ab inflammatione hepatis, respondemus, hunc consensum verisimiliter explicandum esse e nexu inter nervos phrenicos atque secundum et tertium par nervorum cervicalium; nisi velis cum Cl. Trevirano (2) hunc consensum explicandum esse e nexu inter nervum vagum et accessorium, a quo ramos habent musculus sterno-cleido-mastoïdeus et cucullaris: hinc autem non sequitur, vesicatorium inter scapulas convulsionem diaphragmatis aut dolorem hepatis excitare debere. Plurima enim symptomata docent, phaenomena sympathica inter duas aut plures partes, saepe quidem, non autem semper, mutuâ aut alternâ vice locum habere: sic v. c. in dysenteriâ, gravis intestini recti irritatio diaphragma ad contractiones impellit, non autem diaphragmatis irritatio eosdem in intestino recto effectus producit. Fortasse in his aliisque phaenomenis explicandis, inprimis ad diversam partium sensilitatem et locum, quem in Oeconomiâ animali tenent, respiciendum est.

Quamvis igitur constet, nervos esse primaria instrumenta, quibus utriusque generis phaenomena in corpore humano perficiantur, in structurae tamen analogia et functionum si-

(1) l. l. pag. 35.
(2) *Biologie* etc. V. Bd. pag. 363 seq.

similitudine alteram causam ponendam esse censemus. Si nimirum in hunc locum transferamus ea, quae antea monuimus de doctrina Bichati, distinguente inter sensum animalem, qui fit ope nervorum, et inter sensilitatem organicam seu molecularem, cuique parti propriam, consensus quoque molecularis, ex fabricae analogiâ petitus, statuendus videtur. Quumque praeterea in membranis serosis permulta notentur phaenomena sympathica et antagonistica, a nervis vix explicanda, nonnulla ex fabricae analogia seu elementorum organicorum communione explicanda videntur (1).

III. Ultimo loco videndum est, quâ lege et quâ viâ nervi operari videantur. Quod argumentum ut rite absolvamus, primo inquirendum est, quaenam in structurâ nervorum concurrant ad Sympathiae et Antagonismi phaenomena melius explicanda, deinde, quodnam sit cerebri in phaenomena ea imperium, denique quale sit Sympathiae et Antagonismi genus, quod nullo cerebri imperio indigere videatur.

1) Nerveas fibrillas separatim decurrere, neque, uti vasa, aliam ex alia proficisci, in plexibus tamen et gangliis intime easdem commisceri, atque hac ratione, cum sensationes propagari posse sine confusione, tum relationem fieri inter partes varias maxime dissitas, jam dudum notarunt Anatomici atque Physiologi, non solum conjecturâ probabili, sed etiam observationibus et analogiâ ducti. Ad rem accuratius explicandam, locos aliquos apponere liceat ex Annotationibus Academicis Cl. Scarpae: « Perspectum « igitur et cognitum est, — ultimos nervorum surculos, utut exiles tenuesque, non se« cus ac majores nervos, funiculos esse ex aliorum nervorum conjugationibus composi« tos: stamina autem nervosa hujusmodi funiculorum sub uno communi involucro ex« cepta diversam, ac saepius remotam originem sortiri, simulque commisceri, modo « prope ipsum nervorum exordium, nempe cerebrum, et spinalem medullam, quum pri« mum strias medullares a diversa plaga colligunt, et in ganglia, ac plexus conveniunt, « modo longe ab eorum exordio, ubi nempe, post commixtionem in gangliis et plexubus « initam, iterum in ramulos consociantur (2)."

« Quam vero proportionem sibi invicem servent stamina plurium conjugationum uni« cuique nervo componendo conducentia, assequi, minime est impossibile. Crassities « gangliorum, plexuum et anastomosium, tum numerus distinctus nervorum ingredien« tium, satis indicare videntur, quaenam esse debeat proportio staminum diversarum « conjugationum in componendis nervis, qui e gangliis vel e plexubus egrediuntur. « Nam si corpora ista componant nervi spinales numero plures et crassitie majores ce« rebralibus, rationi admodum consentaneum erit, nervos e ganglio, plexu, vel anasto-

mo-

(1) Vid. C. Pruys van der Hoeven, *Initia disciplinae Pathologicae*, L. B. 1834.
(2) l. l. pag. 110 seq.

« mosi prodeuntes magis ad spinam, quam ad ipsum cerebrum pertinere. Quare hac « veluti norma ducti, si inquiramus in proportionem inter stamina cerebri et spinae, ner- « vum intercostalem constituentia, inveniemus, insignem hunc nervum spinae multo ma- « gis, quam cerebro deberi, propterea quia spinales conjugationes gangliis plexubusque « intercostalis plures et crassiores nervos tribuunt, quam ex quinta, sexta et octava ce- « rebri conjugatione ad ipsamet intercostalis ganglia accedant (1)."

« Quam ob rem, irritato nervo e pluribus conjugationibus composito, possunt eodem « tempore plurium, licet dissitarum partium, nervi perturbari, seu plures partes, et « quidem valde a se invicem remotae et a sede causae irritantis, trahi queunt in con- « sensum. Et quoniam praeterea in eodem nervo affecto nonnullarum conjugationum « fila caeterarum aliquando, e quibus nervus coalescit, stamina numero et crassitie ex- « cedunt, fieri potest, ut vis irritans sensibilius se exserat ad radices et propagines inde « deductas illorum nervorum, quorum stamina numero et crassitie majori adsunt in « nervo acriter irritato (2)."

Cum his aliisque Cl. Scarpae observationibus, a viro Celeberrimo accuratius explicatis et indagationi anatomicae superstructis, si conjungantur ea, quae de nervorum fabrica et gangliorum conformatione, recentiori tempore, docuerunt Georgius Prochaska, Alexander Monrous, Johannes Christianus Reilius, Samuel Thomas Soemmeringius aliique (3), pleraque certe phaenomena, quae ad Sympathiam et Antagonismum corporis humani pertinent, probabilem explicationem admittunt.

2) Quod ad alteram quaestionem attinet, ad cerebri nimirum in Sympathiae et Antagonismi phaenomena imperium, in duas sententias contrarias abierunt Celeberrimi aetatis nostrae Physiologi. Hallerus quippe, Soemmeringius aliique docuerunt, nullum consensum adesse posse, nisi sensationes partis primum affectae ad cerebrum perveniant, et ab hoc, vel consciâ vel insciâ mente, ad organum transferantur, sympathicâ ratione afficiendum. Treviranus contra aliique Physiologi recentiores opinati sunt, phaenomena ea in corpore fieri etiam posse sine aliquo imperio cerebri. Videamus quid de utrâque sententiâ statuendum videatur.

Hallerus (4), post memoratas varias aliorum sententias, et post traditam insignem observationum et experimentorum copiam, suam denique doctrinam indicavit his verbis: « Nos hoc quidem loco nihil admittimus, quod unice in conjecturâ positum sit. Con- « sen-

(1) l. l. pag. 112 seq.
(2) l. l. pag. 116. seq.
(3) Vid. Cl. E. H. Weber, in Hildebrand's *Anatomie* etc., I. Bd. pag. 278 seqq.
(4) A. v. Haller, *Element. Physiolog.* Libro X, Sect. VIII, § 23, pag. 321 seq.

« sensum aliquem nervorum vicinorum, dolorisque propagationes a nervo laeso in alium « peculiarem nervum definitum, omnino experimenta demonstrant, quae recensuimus, « cuicumque demum mechanismo ea phaenomena debeantur. Ejusmodi autem consen- « sum utique reperimus, ut ex uno nervo in unum definitum nervum, non in alios, et « sensus transeat, et causa convulsionis. In cerebro tamen eam conjunctionem potius, « quam in nervis locum habere, vel ex ipso sensu conjicias, quem anima percipit et « qui nullus esset, nisi ad cerebrum impressio illa quaecumque dolorifica perveniret." Hanc Halleri sententiam observationes quam plurimae satis firmare videntur. Ex eâ quippe, monente Cl. Soemmeringio (1), optime explicari potest, quare in homine, cui cerebrum maximum est, multo frequentiora sint Sympathiae phaenomena, quam in animalibus; quare vulnera nervorum in animalibus parvum periculum habeant, in homine vero convulsiones gravissimas excitent; quare phaenomena ea in animalibus decrescant cum decrescente cerebri evolutione; quare denique, destructo cerebro, non amplius locum habere possint. Praeterea ex eadem Halleri doctrinâ phaenomena explicari possunt, quae inter partes obtinent, nervis nullis conjunctas (2). Si v. c. narratio de rebus sordidis nauseam, imago libidinosa turgorem genitalium, dissectio nervi vagi aut partis cervicalis Sympathici coecitatem producat, phaenomena ea explicari non possunt e nexu inter nervos auditorios et phrenicos, inter opticos et nervos partium genitalium, inter vagum aut Sympathicum et nervos visui inservientes, facilem vero explicationem admittent, si Sympathiam a cerebri imperio pendere statuas. Denique coarctatio pupillae a stimulo lucis non e solâ iridis irritatione explicari potest, quoniam nulla fit, si cataracta inveteratior lucem arcet, dum contra vividissime iris contrahitur, si stimulus lucis ad retinam sensilem et ad cerebrum ipsum pervenire valeat. His igitur aliisque argumentis sententia Halleri satis defendi posse videtur.

Praeter alios Cl. Treviranus (3) docuit, phaenomena sympathica interdum oriri posse, si sensationes aut actiones laesae ab alterâ parte in alteram, immediate, ut dicunt, id est cerebro non intermedio, transferantur. Quam sententiam probari censet Vir Clarissimus duabus observationibus, quarum alteram habet Carolus Piso, alteram Doct. Collingwood. Casus, quem descripsit Doct. Piso (4) sequens est: « Nobilem virgunculam calidam siccam (cujus indices gracilis totius habitus et capillamentum nigrum) annum duodecimum aetatis agentem, gravis capitis dolor de subito cor- « ri-

(1) l. l. V. Th. 1. Abth. edit. 2dae §. 314. pag. 382 seq.

(2) Vid. Soemmering, l. l. §. 348. pag. 428.

(3) l. c. V. Bd. pag. 364 seqq.

(4) C. Pisonis *Selectiorum Observationum et Consiliorum de praetervisis hactenus morbis* etc. *a colluvie ortis*, *Liber singularis*; edit. 2dae, L. B. 1650, 8°. pag. 92.

« ripit nihil tale metuentem, qui dolor tempus sinistrum, oculumque et aurem ejusdem « lateris vehementer stringeret ac obtunderet: atque primum quidem aegra vertiginem « praesentire, tum non ita post minimi sinistrae manus digiti torpidum quemdam sen- « sum ac motum, veluti quarumdam vagantium formicarum (qui eodem fere instanti « universum per brachium, aurae cujusdam ad instar adscendentis, efferretur) ac « mox annularis mediique et sequentium ordine et successive stuporem pariter, qui si- « mulac integrum brachium comprehenderet, tum extemplo capitis in postica convulsio- « nem ac torturam, unaque oris et dentium adstrictionem, denique eam corporis gra- « vitatem et infirmitatem, ut ni mensam forte proximam ipsa arriperet apprehensaeque « inniteretur, protinus caderet, ac humi procumberet: vigilabant autem interni interea « sensus! concussa tum a domesticis puella succussaque saepius, et saepius per cubiculum « circumducta, ac hausto ex medici consilio hydrelaeo, reddita plurima aqua biliosa, « brevi restituta est."

Similis fere observatio est Doct. Collingwood (1). Faemina quippe, post febrem catarrhalem praegressam, violentos percepit dolores, digitum minimum manus sinistrae occupantes, qui per brachium, ad collum, pectus et ventriculum adscendebant, atque exitum habebant in convulsiones, quibus artus lateris sinistri detinebantur.

In utroque igitur casu phaenomena sympathica sine aliquo cerebri auxilio orta fuisse censet Cl. Treviranus. Quae tamen Viri Cl. sententia duobus potissimum argumentis refutari posse videtur. Primo loco affectio cerebri in utroque casu locum habere potuit sine aliquâ functionum animalium laesione, quum cerebrum multas functiones moderare sciamus sine aliquâ mentis conscientiâ. Altero loco, in utraque observatione, sensationes molestae sensim sensimque ab alterâ parte in alteram propagatae fuerunt, intactis organis remotioribus, ita ut fortasse phaenomena, quae observabantur, magis ex morbi incremento, quam ex verâ Sympathiâ explicanda sint.

Quod igitur attinet ad ea phaenomena sympathica, quae locum habent cum sensatione aliquâ molestâ aut cum vero dolore, quaeque adeo fiunt auxilio nervorum ad vitam animalem facientium, nullum fere est dubium, quin semper cerebrum afficiatur, hujusque auxilio phaenomena ea ex alterâ parte in alteram transferantur. Longe alia autem res est in iis phaenomenis, quae ad solam pertinent vitam organicam, neque ullam excitant sensationem manifestam. De his igitur tertio loco dicendum est.

3) Celeberrimus quippe Bichatus (2), cujus sententiam magnam partem amplexus est Cl. Roux (3), probare conatus est, phaenomena sympathica vitae organicae nulli ce-

(1) Vidd. Duncan, *Medic. Comment.* Dec. II. vol. 3; Conf. Treviranus l. l. pag. 365.

(2) *Récherches Physiologiques sur la vie et la mort*, l. c. pag. 106 seqq.

(3) Vid. P. J. Roux, *Mélanges de Chirurgie et de Physiologie*, Paris 1809. 8°.

cerebri imperio esse subjecta. Neque negari potest, ea, quae antea de plantis monuimus, et observationes a Viro Celeberrimo propositas hanc doctrinam probabilem facere. Irritatione v. c. membranae mucosae investientis pharyngem, vomitum excitante, secundaria haec ventriculi affectio locum habere videtur sine aliquo cerebri imperio, quum, ex mente Bichati, neque perceptio causae excitantis ad cerebrum ducatur, neque ventriculus in functione suâ organicâ a cerebro moderetur. In hoc tamen aliisque, quae ad rem illustrandam proponi possent, exemplis, rite tenenda sunt ea, quae monuit vir acutissimus de affinitate inter sensilitatem organicam et animalem, et de limitibus inter utramque difficillime constituendis. In nixu deglutitionis v. c. transitus alimentorum cum in ore, tum in faucibus sentitur, levis tantum sensatio locum habet in superiori parte oesophagi, in medio oesophago sensatio exigua vel nulla est, in ventriculo denique omnis perceptio desinit, solâ superstite sensatione organicâ. Eadem res est in urethrâ, in pudendis, in intestino recto et partibus aliis, quippe quae sensilitatem habeant animalem, ubi vicinae sunt integumentis communibus, in loco profundiori autem eâdem careant. Neque hoc raro accidit, ut in iisdem partibus, pro stimulorum diversitate, modo excitetur sensilitas organica, modo animalis, vel etiam ut altera alteram excipiat aut sequatur. Sic v. c. ligamenta et tendines cultro dissecta nullam sensationem ad cerebrum transferunt, eaedem vero partes, torsae, distractae, dilatatae summum dolorem excitant. Quod denique sensilitas animalis locum facere possit organicae, aut contra organicam excipere possit animalis, saepissime videmus, in valetudine praesertim adversâ. Corpus alienum sub cute haerens magnos saepe dolores excitat, qui tamen magis magisque minuuntur, et tandem desinunt, sola superstite sensilitate organicâ. Contrarium videmus in inflammatione, quâ quippe sensilitas excitetur animalis, in pleurâ, peritonaeo aliisque partibus, in statu sano eandem non indicantibus. Singula haec exempla, a Bichato proposita, eo consilio a nobis allata sunt, ut constet, aliquam saltem adesse affinitatem inter utramque sentiendi rationem, adeoque statuendum esse quod phaenomena sympathica vitae animalis cerebri imperio subjecta sint, phaenomena autem vitae organicae eo imperio careant, nullos autem indicari posse limites, quibus utrumque Sympathiae et Antagonismi genus distinguatur.

CA-

CAPUT QUARTUM.

DE SYMPATHIAE ET ANTAGONISMI CONVENIENTIA ET DIVERSITATE.

§ 1.

Sympathia et Antagonismus in eo conveniunt, quod locum habeant cum in statu sano, tum in morboso.

Si ad Sympathiae et Antagonismi notionem, qualem tradere conati sumus in Disputationis nostrae initio, accuratius attendamus, sponte apparet, longe aliam esse phaenomeni utriusque rationem. Quemadmodum enim in Sympathiâ vel idem prorsus vel simillimum saltem in partibus aliis excitatur aut sensationis aut actionis genus, sic in Antagonismo contra, dissimillima vel penitus opposita, in parte aliquâ vel vicinâ vel dissitâ, provocatur aut sentiendi aut agendi ratio, ita ut affectio secundaria longe alia sit quam primaria, a quâ originem suam repetit. Si igitur rem solam spectes, *in abstracto*, ut Philosophi dicere consueverunt, utrumque virium vitalium phaenomenon adeo diversum est, ut nulla convenientia adesse, nulla confusio oriri posse videatur. Longe autem alia res est, si non ad phaenomena sola attendamus, sed omnem eorum vim et rationem spectemus. Quo magis enim inquiramus in vires vitales, a quibus Sympathiae et Antagonismi origo repetenda est, quo accuratius attendamus ad partes et organa, quae utroque eo commercii genere conspirant vel sibi opposita sunt, quo diligentius denique scrutemur utriusque phaenomeni causas, effectus varios et mutationes frequentes, eo magis convincimur, Sympathiam et Antagonismum, si rem *in concreto* spectes, multa habere, quibus inter sese conveniant. Ut igitur ordine aliquo in hoc argumento investigando procedamus, primum indicare conabimur ea, in quibus convenientiam habere, deinde in quibus diversa esse videntur.

Sympathiam et Antagonismum in eo convenire monuimus, quod locum habeant cum in statu sano tum in morboso. Hanc utriusque phaenomeni proprietatem primo loco indicandam esse censuimus, quoniam multi sunt Medici, qui contrariam sententiam perperam amplexi esse videntur. Non solum inter antiquiores, sed inter recentiores etiam Medicos multi fuerunt, qui non nisi pathologico sensu de Sympathiâ locuti sint. In scri-

scriptis Hippocratis spuriis, in quibus vox συμπάσχειν et συμπαθεία aliquando occurrit, non nisi de vehementioribus turbis, quae, affectâ aliquâ parte, in aliâ suboriuntur, secundum Galeni sententiam adhibetur (1). Aretaeus Cappadox quoque Sympathiam semper de graviori aliquo affectu intellexisse videtur (2), et plerique qui hos insecuti sunt, Medici hoc nomen magis ad morborum doctrinam retulerunt, quam ad explicandam vitae et sanitatis rationem. Quod ad recentiores scriptores attinet, multi eandem sententiam amplexi esse videntur. Sic v. c. Darwinus (3) Sympathiam ad solos morbos restringere videtur, eam autem facultatem, quae in statu sano notatur, *associationis* nomine insignivit. Neque alia fuisse videtur doctrina Bichati, qui quidem non omnem negavit inter partes corporis sanas consensum (4), hunc autem aegrotanti corpori inprimis competere statuit (5). Eandem doctrinam alii quoque scriptores professi sunt, nemo autem, quantum equidem scio, argumentis eam probavit. Ex eo autem sententia haec originem cepisse videtur, quod, in aequabili vitae fluxu, in quo omnia mirum in modum conspirant, ejusmodi phaenomena minus manifesta esse et a sensibus minus percipi soleant. De phaenomenis igitur sympathicis et antagonisticis eadem valent in statu sano, quae de respiratione, digestione aut muneribus aliis quae a corpore perficiuntur. Quam diu sanus est homo, neque ventriculum sentit, neque pulmones aut organa alia, neque etiam percipit, quo tempore in agendo occupatae sint partes: in statu autem morboso, cardialgia, nausea, eructatio frequens, dyspnoea, anxietas et alia symptomata facillime percipiuntur. Nemo vero ex eo, quod nulla spirandi difficultas adsit, aut quod nullam sentiat ventriculi plenitudinem vel molestiam aliam, concludat, horum organorum actionem excitari demum in statu morboso. Simili fere ratione Sympathia et Antagonismus in statu sano phaenomena exhibent minus manifesta, quia nullae turbae in corpore adsunt, sed omnia cum facilitate, constantiâ et oblectamento perficiuntur. Nihilominus tamen utriusque generis phaenomena in corpore sano obtinent, quia, sine hoc adminiculo, ut in Capite primo probavimus, nulla functio rite perfici posse videtur. Si autem in memoriam revocemus ea, quae v. c. de antagonismo

(1) Vid. Anutii Foësii, *Oeconomia Hippocr.* in voce συμπάσχειν.

(2) l. l. Libr. II. Cap. IX et X. De curatione diuturnorum morborum Libr. I. Cap. IV.

(3) l. c. Bd. II. pag. 330.

(4) Vid. *Anatomie Générale* etc. l. l. Tom. I. Considerations générales pag. 40. « Tous les Médecins ont connu le *consensus* singulier, qui existe entre tous nos organes: il a lieu et dans « l'état de santé et dans celui de maladie, mais principalement dans ce dernier."

(4) l. l. pag 41. « Quoi qu'il en soit, pour peu qu'on réfléchisse aux phénomènes sympathiques « il est évident que tous ne sont que des développemens contre nature des forces vitales, qui se « mettent en jeu dans un organe par l'influence que cet organe reçoit des autres qui ont été excités directement."

smo inter cutim et renes, qualis praesertim vario anni tempore cernitur, monuimus, nullum est dubium, quin antagonistica quoque symptomata locum habeant in homine sano et rite valente.

§ 2.

Phaenomena sympathica et antagonistica, quae corpori propria sunt, in eodem notantur partium genere.

Si ea, quae Sympathiae et Antagonismo partium corporis humani tribuuntur, phaenomena non nisi in organis locum haberent penitus a se invicem diversis, facilis foret inter utramque corporis facultatem distinctio, et numquam dubium esse posset, utrum phaenomenon aliquod, in statu sano vel morboso notatum, pro sympathico, an vero pro antagonistico habendum sit, sed contra phaenomena singula, facile et nullo relicto dubio, ad suum quaeque locum referre possemus. Contrarium autem sedula corporis sani et aegrotantis observatio docet. In corpore sano quippe ea obtinet inter organa pleraque ratio, ut vel ad functionem eandem peragendam conspirent, vel diverso aliquo munere fungantur. Si quippe consideremus organa, quae vel ad digestionem, vel ad respirationem, vel ad sanguinis circuitum, vel ad varium secretionum genus a Natura sunt destinata, aut si ab alterâ parte attendamus ad relationem, quae inter nutritionem et excretiones corporis, inter vitam organicam et animalem, inter organa centralia et peripherica obtinet, tunc dubitari non potest, quin inter partes alias principem locum mereatur consensus, inter alias autem praevaleat dispar quaedam sentiendi et agendi ratio. Attamen nullas partes, organicâ structurâ praeditas, corpus nostrum habere videtur, quae non utroque mutuae relationis genere instructae sint. Sive enim attendamus ad partes similares, structurâ simplicissimâ praeditas, sive ad organa magis composita et gravissimis vitae muniis destinata, in singulis cum sympathica, tum antagonistica phaenomena animadvertuntur, ita ut utriusque generis relationes in eodem notentur partium genere. Antagonismus igitur non solum in iisdem obtinet partibus, in quibus Sympathia notatur, sed ne quidem adesse posse videtur, nisi partes arctiori aliquo vinculo junctae sunt. Organa quippe, quae nullum consensum habent manifestum, nulla etiam phaenomena antagonistica exhibent, et contra posterioris generis phaenomena eo luculentius apparent, quo frequentiora et magis manifesta sint phaenomena sympathica. Si autem quaeratur, quomodo fieri possit, ut in eodem partium genere phaenomena notari possint adeo diversa, respondendum videtur, hoc inprimis pendere a varià partium conditione. Quamvis enim utriusque generis phaenomena notentur cum in statu sa-

sano, tum in morboso: in priori tamen corporis conditione Sympathia, in posteriori Antagonismus frequentius locum habet.

§ 3.

Utriusque generis phaenomena saepissime se invicem excipiunt, ita ut Consensum sequatur partium Antagonismus.

Ex eo, quod Sympathiae et Antagonismi effectus non in organis a semet invicem diversis, sed contra in eodem partium genere notemus, probabile est, utriusque generis phaenomena aliquando per vices alternas locum habere posse, ita ut partes, quae aliquamdiu conspiraverunt, dissidium aliquod inire aut phaenomena relationis antagonisticae exhibere possint. Et revera attenta observatio eorum, quae in corpore sano et aegrotante fiunt, conjecturam hanc luculenter probant, ita ut ab hac quoque parte magna convenientia inter Sympathiam et Antagonismum apparitura sit. Ad hanc vero rem illustrandam unum alterumve exemplum afferre liceat, cum a sano, tum a morboso corporis statu petitum.

Ex iis, quae notavimus antea de relatione mutua inter uterum et mammas, satis superque constitit, ambo haec organa adeo inter se conspirare, ut perfectissimum exhibeant Sympathiae exemplum. Universa utrorumque organorum vita easdem sequitur leges: eodem tempore evolvuntur et perficiuntur, per eandem aetatis periodum utraque muniis suis apta sunt, simul dénique languida fiunt et omni actionis vigore destituuntur. Per longam autem annorum seriem, quibus uterus et mammae consilio Naturae respondent, frequentissima exhibent Synergiae et Sympathiae phaenomena, ita ut vix vel vita auctior vel quaelibet alia mutatio in altero organo oriri possit, quin in altero quoque nascatur. Et tamen inter easdem has partes antagonistica phaenomena subinde notantur. Phaenomena quippe sympathica, quae aderant durante graviditate, excipiuntur ab antagonisticis, simulac partus fuerit absolutus: tunc quippe, cessante vitâ auctiori in utero, mammae demum novum vitae vigorem acquirunt, qui per longum tempus subsistit, nisi forte, elapso aliquot mensium tempore, foecundatio nova uteri actionem auctiorem denuo excitet et statum oppositum mammarum, id est secretionem lactis parciorem et mutatam producat.

Similia fere videmus in statu morboso. In catarrho v. c. nihil frequentius est quam videre, quod, morbi initio, omnes fere membranae mucosae eodem modo affectae sint, quod singulae exhibeant levem aliquam erysipelatis speciem, quod nimiam habeant sanguinis congestionem, adeoque in singulis secretio parcior sit vel penitus suppressa. Si

autem aliquo elapso tempore, phaenomena quaedam sympathica cessaverint, et sola supersint symptomata earum partium, quae ab initio gravius affectae fuerunt, tunc non infrequenter fit, ut inter ea organa, quae sympathica signa exhibuerunt, nunc notentur phaenomena antagonistica. Si v. c. post catarrhum universalem supersit catarrhus pulmonum, quemadmodum hoc frequenter videmus, tunc saepius fit, quod irritationi et secretioni suppressae pulmonum respondeat secretio auctior intestinorum, adeoque alvi obstipationem, quae sympathica erat, excipiat diarrhaea sive phaenomenon aliquod antagonisticum.

Allata exempla satis probare videntur, in iisdem partibus, per vices alternas, obtinere et animadverti posse Sympathiam et Antagonismum.

§. 4.

Sympathia et Antagonismus simili modo et secundum easdem leges locum habere solent.

Ex iis, quae Capite primo de Sympathiae et Antagonismi origine disputavimus, satis constare poterit, utrumque phaenomenon proxime explicandum esse ex ipsâ virium vitalium naturâ, quippe quarum ratio ea sit, ut corporis integritatem tueantur et optimum adversus morbos habeant praesidium in mutuâ partium ad salutem conspiratione. Adest igitur in corpore quocumque organico, praesertim autem in homine, aliquod Naturae conamen, quo nititur in aequabilem vitae fluxum et in perpetuum conditionum ac virium, quae ad hanc requiruntur, aequilibrium atque commercium. Quae ideo in statu corporis sano notantur phaenomena sympathica et antagonistica facilem explicationem habent, cum ex eo, quod nulla pars sit, cujus parum intersit corporis aut quae ad hujus salutem non conferat, tum e multiplici corporis functione compositâ, ad quam perficiendam organa plurima suam quaeque tribuunt symbolam. Qui vero in morbis frequentissimi sunt et facilius animadvertuntur, Sympathiae et Antagonismi effectus, simili fere modo explicandi sunt, ex eâ quippe organismi lege, quâ fit, ut nulli fere morbi mere locales sint, sed omnes vel longe plurimae saltem affectiones morbosae, insignem exserant in partes alias, aut in universum etiam corpus, vim et efficacitatem. Phaenomena igitur, quae in corpore excitantur, quotiescumque pars aliqua morbose affecta sit, sive aequalia sint affectioni primariae, sive huic videantur opposita, eâdem prorsus ratione oriuntur et eandem explicationem admittunt. Quapropter ab hac quoque parte magna adest inter Sympathiam et Antagonismum in corpore humano convenientia.

Ne-

Neque minorem inter haec phaenomena videmus similitudinem, si attendamus ad modum, quo locum habent, aut quo a sensibus nostris percipiuntur. Notavimus quippe Capite secundo nullam fere corporis partem esse, quae non excitare possit phaenomena sympathica et antagonistica, aut quae suâ vice non in consensum trahatur a partibus aliis, adeoque sedem praebeat utriusque generis effectibus aut phaenomenis. Sympathiae et Antagonismo igitur haec quoque communia sunt, ut in utrisque eadem sit, quam Natura adhibet, operandi ratio, ut in utrisque distinguendum sit inter *irritationem idiopathicam* (point de départ) atque *effectus sympathicos* (le siège de l'irradiation sympathique).

Praeterea notavimus, in phaenomenis sympathicis et antagonisticis vel *sentiendi*, vel *agendi rationem* mutatam esse. Distinctio igitur, quam praeëuntibus aliis, inter *Consensum actionum* et *passionum* fecit Clarissimus Josephus Henricus Rega (1), eodem jure ad Antagonismum, quo ad Sympathiam, refertur. Eadem res est de Tissoti (2) distinctione inter *Sympathias activas* et *passivas*. Neque minus ea, quae de vario consensus genere (sympathies et synergies) disputavit Barthezius, aut quae Bichatus monuit de duplici genere vitae (sympathies de la vie animale et de la vie organique), et de variis Sympathiae effectibus (sympathies de sensibilité, d'irritabilité et de tonicité), cum ad Sympathiam tum ad Antagonismum referri merentur.

Denique magna obtinet inter Sympathiam et Antagonismum convenientia, si attendamus ad rationem, quae inter irritationem partium primariam, hujusque effectus secundarios obtinet. Interdum enim videmus irritationem localem graviorem esse quam ejusdem effectus sympathicos: si v. c. inflammatio digiti nullam excitet in universo genere vasculoso actionem incitatiorem; si hernia incarcerata tam parum afficiat ventriculum, ut neque nausea neque vomitus oriantur; si inflammatio pulmonum (peripneumonia occulta) nullam excitet tussim aut symptomata alia. Saepissime autem videmus contrarium, id est phaenomena sympathica vel antagonistica longe graviora esse irritatione locali, quam pro causâ suâ agnoscunt: si v. c. frigus pedum gravissimam colicam, levis saburra gastrica gravem cephalalgiam, exigua vesicae irritatio a praesente calculo pruritum molestissimum in glande penis, aut si vermes intestinales eandem sensationem in naribus excitant. Eadem haec ratio inter causam atque effectus saepissime quoque notatur in Antagonismo: Sic v. c. a frigore turbata cutis actio, quae nulla fere exhibet symptomata localia, provocare potest phaenomena antagonistica longe graviora, ita ut suppressam perspirationem cutaneam sequatur diarrhoea gravissima. Si au-

(1) l. c. Cap. I. pag. 1 seqq.
(2) S. A. D. Tissot, *Traité des nerfs et de leurs maladies*, Paris 1778.

autem quaeratur, quomodo fieri possit, ut phaenomena, quae Sympathiae aut Antagonismo tribuuntur, aliquando majora sint irritatione primariâ, a qua pendent, respondendum videtur, organa, quae afficiuntur loco secundo, vel majori sensilitate instructa esse, vel minus assueta esse irritamento nocenti (1).

Quod ad leges caeteras attinet, quas partium Sympathia et Antagonismus sequi videntur, non opus est, ut hoc loco de iisdem dicamus, cum quia praecipuas indicavimus Capite tertio, in quo vidimus utriusque generis phaenomena eo frequentiora esse in partibus, quo magis sensilitate aliisque proprietatibus vitalibus excellant, tum quia de hoc argumento accuratissime egit Cl. Vosmaer (2), qui ad hunc locum meretur conferri.

§ 5.

Quae inter Sympathiam et Antagonismum notatur, differentia, primo loco pendere videtur a gradu irritationis.

Si Sympathia et Antagonismus cum in statu sano, tum in morboso locum habeant, si in eodem notentur partium genere, si saepissime semet invicem excipiant, et eandem originem habeant, videri possit utraque corporis facultas, licet effectus differant, tantam habere similitudinem, ut vix aliquam diversitatem indicare possimus. Et tamen, re accuratius spectata, aliquae saltem conditiones indicari posse videntur, a quibus diversitas ea pendeat. Praecipua igitur quaestio, ad quam ultimo loco respondendum videtur, haec est, quo demum modo fiat, quod, eâ praesente inter Consensum et Antagonismum ratione, ut hic illum minime excludat, sed contra pro fundamento suo agnoscat, in iisdem partibus phaenomena oriantur, modo sympathica, modo antagonistica? Causam hujus rei minime quaerendam esse in specie aut indole irritationis primariae, ex eo videmus, quod irritamenta diversissima seu potius perceptiones variae ab his excitatae, cujuscumque etiam generis sint, provocare soleant cum phaenomena sympathica, tum antagonistica. Sive enim irritatio primaria consistat in sensatione molesta, sive affectio sit, quam mens nostra non percipit, sive actionem partis cujusdam laedat, sive modo agat obscuro, in eo singulae istae, in parte aliqua factae, vel vivendi, vel sentiendi, vel agendi laesiones conveniunt, quod excitare valeant cum Consensum tum Antagonismum. Alia autem res est cum *gradu irritationis*, a quo quippe mutuae relatio-

(1) Vid. Piorry, *Exposé succinct des différens phénomènes sympathiques; dans le journal général de Médécine*, Février 1819.

(2) l. l. Cap. III. § XXIII seqq. pag. 30 et seqq.

tionis partium diversitas inprimis repetenda videatur. Si enim phaenomena, Capite secundo recensita, accuratius spectemus, in eorum origine in universum hanc legem notamus, quod, quo minor sit irritatio partium primaria, eo frequentius oriantur phaenomena sympathica, quo gravior vero sit, eo saepius et eo manifestius oriri videamus phaenomena, quae Antagonismo tribuuntur. Eadem igitur irritatio partium, quae, quamdiu gradu adest leviori, Consensum seu Sympathiam excitat, vehementiam majorem nacta, phaenomenis causam praebet antagonisticis. Quamvis igitur, cum in statu sano, tum in morboso, locum habeant phaenomena et sympathica et antagonistica, haec tamen tunc praesertim notantur, quando, praegressâ irritatione aliquâ graviori, ratio vel aequabilis relatio inter irritatam et consentientes partes turbatur. Sic v. c. inter cutim et tractum intestinorum manifestus Consensus obtinet cum in statu sano, tum in morboso. Consensus autem iste mutatur in Antagonismum, si cutis a graviori irritatione affecta fuerit. Videmus quippe saepissime catarrhum leviorem sympathicâ ratione afficere et pulmones et tractum intestinorum, adeoque praeter tussim siccam, adesse crustam albam in linguâ, sitim, obtipationem alvi etc.; haec autem phaenomena mutari in diarrhoeam et alia symptomata antagonistica, si vel catarrhus gravior ortus sit, vel suppressio perspirationis increverit. Natura igitur hanc legem sequi videtur, ut in irritatione leviori excitet Consensum partium, eo consilio, ut stimulus alienus eo magis gradu minuatur, quo magis cum partibus aliis communicetur, ut autem, si turbae graviores adsint, oppositam actionem in partibus aliis excitet, eum in finem, ut turbata ratio restituatur. Si vero praecipua inter Sympathiam et Antagonismum diversitas pendeat a gradu irritationis, sequentes observationes satis facile explicari posse videntur:

1) Natura consensu partium utitur ad *associationem* (ut sociata actione et sensatione partium, tum etiam vi consuetudinis, irritamenta minuantur vel penitus tollantur); Antagonismo autem ad *reactionem* (ut vim vi opponat, ut partes agant per vices alternas, ut aliae aliarum munere fungantur).

2) Consensus frequentissime obtinet in statu sano, Antagonismus per excellentiam notatur in valetudine corporis adversa.

3) Morborum initio inprimis notatur Consensus, Antagonismus in majori morborum vigore.

4) In morbis acutis *Antagonismi*, in morbis chronicis, *Sympathiae* effectus potissimum cerni solent.

5) Hinc explicatur, quare medicamenta revellentia adhibeamus fortiora, si effectus antagonisticos excitare velimus in parte quadam remota, si v. c. per sinapismos ad pedes tollere cupiamus gravem cephalalgiam, et quare contra utamur medicamentis derivantibus lenioribus, ut v. c. balneo pedum tepido, si in partibus aliis effectus excitare velimus sym-

sympathicos, si v. c. gradum febris minuere, cutim aridam et ardentem relaxare aut humectare cupiamus.

§ 6.

Mutuae relationis partium ratio altero loco, explicanda est e partium collocatione vel vicinâ magis vel remotiori.

Inter conditiones, a quibus pendere videtur Sympathiae et Antagonismi diversitas, recenseri quoque meretur varia partium collocatio sive positus, qui dicitur, relativus. Observatio quippe docuit, partes, quae in eâdem regione corporis collocatae sunt, facillime in societatem abire adeoque sympathica potissimum phaenomena excitare, partes autem, quae magis a se invicem remotae sunt, frequentissime, caeteris conditionibus paribus, phaenomena exhibere antagonistici generis. Sic v. c. inflammatio in Pleura costali, facillime in Consensum rapit membranam serosam, quâ investiuntur pulmones, ita ut oriatur Pleuro-peripneumonia, morbus adeo frequens, ut Joannes Petrus Frankius vix pleurae et pulmonum inflammationes distingui posse statuerit. Similia videmus in abdomine aliisque corporis regionibus, in quibus organa multa sunt collocata. Inter partes vero, quae magis a se invicem remotae sunt, frequentius notantur Antagonismi phaenomena. Sic v. c. sudores pedum suppressi colicam graviorem, ulcera incaute sanata inflammationem cerebri provocare possunt, adeoque in partibus magis remotis antagonistica phaenomena exhibent. Si faeminae phthisicae, durante graviditate, respirationem habeant liberiorem, sique pulmones eo tempore minorem muci aut puris copiam secernant, morbi illud levamen simili fere ratione explicandum est, ex eo nempe, quod vita uteri auctior effectus contrarios exserat in cerebrum, pulmones aliasque partes magis remotas.

Neque tamen propterea statuendum est, inter partes sibi vicinas nunquam adesse Antagonismum. Rem contrariam docent organa, quae duplicia sunt. Inter haec quippe plerumque obtinet Consensus, qui tamen mutatur in Antagonismum, si irritatio gravior locum habuerit. Sic v. c. pulmones frequentissime simul, aut alter post alterum, simili tamen ratione, afficiuntur, nisi graves admodum turbae Antagonismum excitent id est respirationem in altero pulmone auctiorem, pulmone altero ad respirationem inepto. Eandem rem videmus in renibus, qui saepissime quidem eodem modo patiuntur, subinde tamen rene altero munus alterius peragente. Quamvis igitur casus sint, in quibus remotissimae partes conspirant, et alii in quibus organa sibi vicina diversam habent sentiendi et agendi rationem, in universum tamen, quae inter partes obtinet, quod ad situm

tum aut positum, relatio mutua symbolam suam conferre videtur ad symptomatum vel effectuum sympathicorum et antagonisticorum originem.

Si igitur Sympathiae et Antagonismi diversitas non solum pendeat ab irritationis gradu, sed etiam a partium collocatione, multa phaenomena, quae ad lectos aegrotantium videmus, explicationem faciliorem admittunt. Si v. c. animi deliquium tollere cupiamus, medicamenta excitantia volatilia naribus admovemus eo consilio, ut irritatio nervorum, a quibus olfactus perficitur, consensum excitet in vicino cerebro hujusque actioni torpenti aut suppressae medeatur. Si contra consilium habeamus actionis cerebri minuendae, vesicatoria ad suras aliasve partes remotiores ponuntur, eum in finem, ut antagonistica phaenomena in parte longius dissitâ, in cerebro oriantur, cui consilio minime satisfacerent vesicatoria ad nucham aut ad tempora. Denique ex antea disputatis intelligitur, quomodo morbi, in aliquo partium genere sedem habentes, a Naturâ saepe sanari possint Antagonismo partium remotiorum. Sic v. c., ut exemplum aliquod afferamus, hydropem anasarcam, a suppressâ cutis actione productam, saepe sanari videmus vel diuresi largiori vel diarrhoeâ spontaneâ.

Hisce, pro virium tenuitate expositis, finem Commentationi impono. Antea tamen Vos officiose rogo, Viri Clarissimi, qui in certamine literario Judices constituti estis, ut si quid, ut certe erit, in argumenti dispositione deficiat aut minus accurate sit expositum, id benevole juvenili aetati ignoscatis.

Ὁ Θεὸς συνεκέρασε τὸ σῶμα — ἵνα μὴ ᾖ σχίσμα ἐν τῷ σώματι, ἀλλὰ τὸ αὐτὸ ὑπὲρ ἀλλήλων μεριμνῶσι τὰ μέλη. Καὶ εἴτε πάσχει ἓν μέλος, συμπάσχει πάντα τὰ μέλη.

Paulus Epist. I. ad Corinthios c. XII. vs. 25 et 26.

JOANNIS JACOBI PRINS,

EX PAGO LANGEZWAAG FRISII,

THEOLOGIAE IN ILLUSTRI ATHENAEO AMSTELODAMENSI STUDIOSI,

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM THEOLOGICAM, A NOBILISSIMO ORDINE THEOLOGORUM IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA PROPOSITAM, A. MDCCCXXXIV:

» Interpretatio loci difficilis 1 Petr. III: 18—22.«

QUAE PRAEMIUM REPORTAVIT

D. IX MENSIS FEBRUARII A. MDCCCXXXV.

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM THEOLOGICAM.

PROLEGOMENA.

« In iis, quae unicuique necessaria sunt creditu, speratu, factu, valde est perspicua « scriptura. In caeteris quanta opus sit cognitione linguarum, collatione versionum, « quanto labore, experti sunt veteres, et nunc experiuntur, qui in eo desudant." Ita verissime Grotius. Etenim non modo in V. T., Hebraïco sermone in remotiori antiquitate conscripto, sed in N. quoque T., cujus aetas serior est, et lingua minus abstrusa, loca reperiuntur δυσνόητα, quae eruditorum ingenia vehementer ab aevo jam ita exercuerunt, ut eorum interpretationem, omnibus numeris absolutam, omni prorsus difficultate carentem, proferri posse, fere desperandum videatur.

Varia autem esse solent, quae in talibus locis molestiam creant. Hîc rationes adsunt criticae, quibus prohibentur viri docti, quominus genuinam loci lectionem, adeoque verum ejus sensum accurate constituant. Illic phrasis reperitur insolentior, contextui, ut videtur, parum conveniens, de qua varie sentiunt eruditi. Alibi praejudicatis opinionibus tenentur interpretes, quibus renunciare, eheu! non valent, ad quas locum detorquere praeferunt. Usum loquendi, seriem orationis, loca denique parallela male consulunt alii, aliosque secum in errorem trahunt. Quid plura citem ejusmodi? Sunt enim difficultatis, quam dicimus, causae innumerae.

Ad loca N. T. difficillima haud dubie referenda est pericopa Petrina, quae legitur 1 Epist. III: 18—22. Hanc quidem postquam paulo attentius considerare incepi, parum utique abest, quin Th. Bezae (1) lubens assentiar, *nullum alium in N. T. locum obscuriorem haberi*, affirmanti. Plures enim in hoc loco nodi solvendi, plures su-

(1) *Annot. major. in N. T. ad 1 Petr. III: 19.*

superandae sunt difficultates, plurimae denique perpendendae sententiae. Jam statim, sect. 18. in opinionum incidis varietatem de vi et significatione vocabulorum, modo prope singulari adhibitorum, σὰρξ et πνεῦμα. Deinde nescio, quomodo impeditum te sentias in sectione 19. interpretanda, ubi *de Jesu ad inferos descensu* agi, in Ecclesia Christiana ab antiquo inde tempore firmiter creditum est, aliis contra *praedicationem, Noächi tempore factam*, cogitantibus, utrisque vero ex iisdem verbis interpretationes suas, quae toto coelo a se invicem distant, probare conatis. Et quanto sectionis 20. sensus facilius constituitur, tanto majorem difficultatem afferunt, in sectione 21, verborum confusus ordo, vocum rariorum fluctuan notio, et, ne plura addam, diluvii Noächici et baptismi Christiani conjunctio.

Hinc igitur mirifica illa opinionum prodigia, in quibus fere haud scias, utrum ingenii humani vim magis mireris, an infirmitatem. Hinc stupenda illa interpretationis discrepantia, quae dubium te et haesitantem relinquit. Hinc denique, quod Hengelio (1) calculum fere adjicias, dubitanti, an genuinus loci sensus unquam reperiatur.

Prodest tamen, talium locorum tentare explicationem. Prodest, varios consulere interpretes, eorumque sententias ad modestum examen revocare. Prodest denique, ad sanae leges Hermeneutices, ad vulgarem loquendi usum, ad auctoris consilium dicendique rationem attendere, probabilem interpretationem assumere, idoneis eam argumentis induere, sensumque, quoad ejus fieri possit, accurate constituere. Ita nimirum omnis injecta suspicio, ac si scriptor divinus mentem non bene explicaverit, dilui, et quae proposuit, momenta rerum gravissima in lucem protrahi possunt.

Aut fallor, Viri Clarissimi! aut tale quid intendistis, cum hanc quaestionem studiosae juventuti proponeretis, ut scil. *interpretatio* conficeretur *loci difficilis 1 Petr. III: 18—22.* Cui quaestioni, ad scribendum continuo me invitanti, pro virium modulo satis tenui, respondere decrevi, haud exiguam inde ad me et studia mea utilitatem redundaturam, fidenter sperans.

Ne autem, illotis, quod ajunt, manibus, interpretationem adeo difficilem attingere videar, praemittere visum est, *tum observationes de quibusdam styli Petrini proprietatibus*, tum *disquisitionem de Epistolae argumento et oratione loci contexta.* Deinde *animadversiones criticae* antecedant *ipsam loci interpretationem*, per singulas partes eundo conficiendam. Hâc viâ procedat nostra qualiscunque commentatio.

OB-

(1) *Verhandeling over den invloed van de karakters en denkwijzen der Evangelisten en Apostelen op derzelver schriften, in operibus societ. Teyler. Theol.* Tom. XXVII. pag. 121.

OBSERVATIONES
DE
STYLO PETRINO.

Cuilibet auctori, tam sacro, quam profano, sua propria est scribendi ratio. Stylus etiam Petrinus plurima sibi priva habet; ad quae accurate attendere, cauti est et prudentis interpretis (1). Noluimus itaque, nostri loci difficilis interpretationem inchoare, antequam praecipua, quae in universum et copiose de orationis Petrinae proprietatibus observarunt alii, quatenus speciatim ad pericopam nobis explicandam pertinent, diligenter, at brevissime tamen, notaverimus.

Petrus — ut inde ordiamur — *vulgo brevitati studet; ubertatis tamen vestigia non desunt.* — Petrus, cum dicens, tum scribens, brevis esse solet. Res, quas tractat, saepe non nisi leviter tangit. In iis explicandis haud diu moratur. Erat enim calentis et ferventis vir ingenii. Hinc permulta religionis Christianae capita paucissimis verbis exprimit. Hinc *participiorum* usum maxime frequentat (1 Ep. 3: 18, 20, 22), atque alia per *appositionem* aliis adjungit (sect. 18, 20, 21, 22). Hinc denique *elliptico* et *abrupto* utitur genere orationis (sect. 19, 21) sibique placet in locutionibus, quas vocant, *praegnantibus* (sect. 21). — Non tamen ita brevitatem sectatur, ut nulla plane orationis copiae exstent vestigia. Res enim gravissimas commemorans, animum commotum verbis haud raro prodit. Eandem rem nonnumquam sententiis *negantibus simul et affirmantibus* exponit (sect. 21.) (2); *antithesibus* delectatur (sect. 18.) (3); *parallelismum*, Orientalibus adamatum, quodammodo sectatur (sect. 18.) (4); epithetis addit *epitheta*, synonymis *synonyma* cumulat (sect. 22) (5); *vocabula composita* frequentat (sect. 20); *particulis* denique *copulativis* uti amat (6).

Pe-

(1) Conf. hanc in rem G. F. Seiler, *Bijbelsche uitleggkunde, met aanmerkingen en bijvoegselen van* J. Heringa Ez., L. B. 1804. pag. 33 sqq.

(2) Exemplorum segetem congessit J. D. Schulze, *der Schriftstellerische Character und Werth des Petrus, Judas und Jacobus*, pag. 13, 14.

(3) Vid. idem, pag. 14—17.

(4) Idem ibid., pag. 17, 18.

(5) Idem ibid, pag. 19—21.

(6) Conf. hac de re G. Ruitenschild, *Specimen Academicum in locum* 1 *Petr.* I: 3—12, L. B. 1825. pag. 128—130.

Petrus, secundo, *ea, quae universe dixerat, deinde haud raro per partes exponit*, adeo ut generalibus magis specialia subjicere consueverit. Haec ratio omnino ad styli Petrini idiotismos referenda est; eâ enim prae ceteris N. T. auctoribus in omnibus, quae scripta reliquit, diligenter utitur. Ejus vestigia deprehenduntur e. g. I Ep. III: 20, ubi verbis *ἀπειθήσασί ποτε κ. τ. λ.* explicantur, quae praecesserant, *τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι.* Ex additis sect. 21, *οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις κ. τ. λ.* lucem accipiunt antecedentia *σώζει βάπτισμα.* Voci generaliori *ἄγγελων* sect. 22. subjiciuntur specialioria *ἐξουσιῶν καὶ δυνάμεων.* Exemplorum vero copiam notarunt alii (4).

Petrus, porro, *ad nova, cum praecedentibus parum cohaerentia, continuo fertur*, atque subinde a proposito digreditur, quin ita nonnumquam aberrat, ut fere dicas, eorum, quae modo dixerat, oblivionem eum cepisse. Vir erat *ἀγράμματος καὶ ἰδιώτης* (Act. 4: 31), neque elegantioribus studiis imbutus, neque, ut Paulus, Gamaliëlis cujusdam institutione edoctus. Artificiosum sententiarum nexum, philosophorumque dicendi *ἀκριβείαν* neutiquam affectat. Rem, quam agit, dedita opera perorare negligit; sed, ut erat, animo concitatior, diversissimi res argumenti celeri oratione perlustrat. Quod cogitat, idem verbis continuo exprimit. Uti pectus est, quod eum disertum facit, ita ex pectore scribere consuevit, aptoque transitu nonnumquam neglecto, ab una re deflectit ad alteram. — Tales igitur, quales dicimus, *εἰς ἄλλο γένος μετάβασεις* ubique apud Petrum nobis occurrunt. In nostra quoque pericopa quot diversissimi generis sententiae! Memorantur Christi perpessiones, mors et resurrectio, sect. 18; hinc vero ad Noächi tempora digreditur auctor, sect. 19, 20; Christianorum porro *baptismi* mentionem injicit, sect. 21; denique ad *servatorem*, sect. 22, atque ita ad rem, quam tractat, digressione finitâ, Cap. IV: 1, revertitur (5).

Petrus — quod quarto loco notamus — *novas sententias cum proxime praecedentibus, unde transeundi captat occasionem, connectere solet.* Spectat igitur haec observatio modum, quo periodos inter se conjungit auctor. Ei enim hoc proprium est, ut vel ex vocabulis adhibitis, vel ex rebus, quas obiter tangit, causam arripiat ad alia deflectendi. « Observarunt interpretes," ita ex vero Wetstenius ad I Petr. I: 4, « Petrum, quod et Joannes in initio Euangelii facit, ita sermonem suum ordinare, « ut membrum sequens ex praecedentis fine inchoët et cum eo connectat." Hinc saepe periodi longiores et implicatiores, numeroque carent oratorio. Hinc perpetua quaedam deprehenditur oratio, ope *participiorum* (sect. 18, 20, 22), *pronominis relativi* (sect. 19, 20, 21, 22), *particularum copulantium*, nonnumquam etiam *articuli*, quae om-

(4) Ruitenschild, *Spec. laud.* pag. 131 — 133. Schulze, l. l. pag. 21, 22.
(5) Conf. Ruitenschild, *Spec. laud.* pag. 125 — 127. Schulze, l. l. pag 31.

omnia sibi invicem succedunt, constricta. Hinc denique interpretibus haec scripta lex est, ut ea, quae dictis adduntur, si commode fieri possit, ad proxime antecedentia referre curent (1).

Petrus, quinto, *V. T. frequentissime utitur*, et ita quidem, ut hoc nomine cum Matthaeo, Paulo, praesertim in Epist. ad Romanos, et auctore Epist. ad Hebr. haud parum conveniat. Cujus rei, quae in orationibus ejus et priori hac Epistola magis, quam in posteriori cernitur, causa in eo quaerenda esse videtur, quod ipsi maxime cum Judaeis et Judaeo-Christianis agendum, gentibus vero rarius Euangelium annuntiandum fuerit. Est autem hic V. T. usus apud Petrum triplex. Partim codicis Hebraei effatis laudandis citandi formulam praemittit; partim ea orationi suae ita inserit, ac si sua verba recitet; partim denique historiae antiquae momenta suam in rem convertit, ut vel virtutem commendet, vel absterreat a vitiis. — Ad primum usum quod attinet, duo tantum ejus in hac Epistola exempla adsunt, nempe Cap. I: 16, coll. Lev. XI: 44, et Cap. II: 6. coll. Jes. XXVIII: 16; alterius, ad quem referendus est Cap. III: 22. coll. Ps. CX: 1, plurima collegit J. D. Schulze (2); ad tertium denique, quo spectat etiam in percopa nostra mentio diluvii et Noae conservationis (sect. 20), ea loca pertinent, quae laudavit idem (3). Cujus dicta repetere supervacaneum foret (4).

Petrus, denique, *Christi mentionem saepissime injicit*, ideoque a Grotio haud male vocatur φιλόχριστος. Ubivis enim animum prodit, tenerrimo Christi amore imbutum. Simul atque magistrum sibi carissimum commemoravit, factam mentionem repetere amat. Vitae ejus fata, mortemque longe crudelissimam crebro enarrat (sect. 18). Eum vere in vitam rediisse continuo adserit (sect. 18, 21). In salute, ab eo parta, (sect. 18, 21) statuque ejus glorioso (sect. 22) describendis exsultat. Amorem et reverentiam erga Servatorem optimum lectoribus vehementer commendat. Quin ipsa Jesu dicta et effata haud raro respicit (5). Hic igitur, quemadmodum in Petri pectore principem

(1) Conf. Ruitenschild, *Spec. laud.* pag. 127, 128. J. D. Michaëlis, *Inleiding in de Godlijke Schriften des N. V.*, Vol. II. Part. 2. pag. 759 sq. Schulze, l. l. pag. 22—24. add. D. J. Pott, *Epistol. Cathol. illustrat.*, Vol. II. pag. 166.

(2) Lib. laud. pag. 1—3. et in appendice sive *Nachtrag über die Quellen der Briefe von Petrus, Jacobus und Judas*, pag. 2—9, quam praemisit operi, cui titulus: *der Schriftstellerische Charakter und Werth des Johannes.*

(3) l. l. pag. 3.

(4) Caeterum conferantur Ruitenschild, l. l. p. 139—141. Michaëlis l. l. II. 2. pag. 758 sq. A. H. Niemeijer, *Bijbelsche Karakterkunde*, ed. vern. prior. Tom. V. Part. 2. pag. 572—574, ed. poster. Tom. I. pag. 523—525. O. van Tricht in *Dissert.* inserta operibus Soc. Hag. A°. 1809. cui titulus: *de Christelijke geloofs- en zedeleer naar Petrus*, pag. 41 sqq. coll. pag. 21—25. Add. Pott, l. c. II. pag. 165 sq.

(5) Loca attulit Schulze l. l. pag. 5—10.

locum occupat, ita tam utriusque Epistolae, quam orationum, quae, ab eo habitae, in Actis reperiuntur, cardo est et argumentum praecipuum (1).

Haec sunt, quae de styli Petrini proprietatibus, quatenus scilicet ad nostrum locum plus minusve pertinent, breviter animadvertenda esse duxi. Huc igitur in interpretatione continuus erit respectus.

DISQUISITIO

DE

EPISTOLAE ARGUMENTO

ET

ORATIONE LOCI CONTEXTA.

Observationibus de stylo Petrina brevis subjungenda est *disquisitio de Epistolae argumento et loci oratione contexta* (2).

Differunt interpretes in solvendâ quaestione, quibus scripta sit prior Epistola Petri. Nostrum non est, has lites componere. Obiter vero notamus, prae ceteris eorum nobis placere sententiam, qui eam praesertim Judaeo-Christianis, extra Palaestinam dispersis (I: 1) datam esse statuant, Ethnicis tamen, qui, Christi nomen profitentes, illis se adjunxerant, non plane exclusis. Insunt enim in hac Epistola, quamvis Judaeis praecipue scripta, nonnulla, quae non nisi in Ethnicos cadere videntur, e. g. Cap. II: 10. IV: 3, 4 alia. Ejusmodi autem, quales dicimus, coetus in Asia minori exstitisse, Acta Apostolorum, Paulique ad Galatas et Ephesios Epistolae aperte docent (3). Scribendi occasionem dedisse videtur tristissima Christianorum Asiaticorum conditio, quippe quos

(1) Conf. Ruitenschild l. l. pag. 137—139. Niemeijer, *op. laud.* ed. prior. pag. 576—579 ed. poster. pag. 528—530.

(2) Talem disquisitionem necessario requiri, et alii ostenderunt, et Seiler, libr. laud. pag. 446 sq.

(3) Conf. J. C. Wolf, *in Curis Philologicis et Criticis* ad 1 Petr. I: 1. Pott. *in Prolegomen. ad hanc Epistolam.* Ruitenschild, *Spec. laud.* p. 7. 8. a quorum sententia prope abest Palmius, *in argum. hujus Epist.*, ubi societates intelligit, praecipue Judaeo-Christianis, partim etiam Ethnico-Judaeis sive proselytis portae, qui fidem Christo dederant, constantes. Ad hos posteriores, proselytis nempe portae, unice missam esse Epistolam, contendit Michaelis, libr. laud. vol. II. P. 2. p. 724 sqq., quem vero, et alii refutarunt, et Pott. l. l.

quos multa mala, ab Ethnicis iis illata, excruciabant, plura adhuc manebant. Etenim ex variis in hac epistola dictis (Cap. I: 6. II: 12—17, 21. III: 14—17. IV: 16, 17, 19. V: 7—10) tuto colligitur, gentiles eos subinde in jus vocasse, acerbissimis calumniis proscidisse, et minis gravissimis insecutos fuisse (1). Apostolus igitur, memor mandati, quod Magister, morti proximus, ei dederat (στήριξον τοὺς ἀδελφούς σου, Luc. XXII: 32), fratres suos, in statu adeo afflicto versantes, consolari et recreare conatur. Eo omnia egregie inserviunt. Adhortatur Christianos ad constantiam in religione illa profitenda, quae maxima iis jam contulerat beneficia, laetamque vitae beatae, in coelis vivendae, spem inspirabat (Cap. I: 3—5, 8, 9, 18—20, 23—25. II: 4—10, 25.). Adhortatur eos ad summam vitae integritatem, quâ omnem calumniae occasionem hostibus adimerent, Christique causam gentibus probarent (Cap. I: 15, 16. II: 1—3, 11, 12. III: 13, 16, 17. IV: 1, 2.). Fraternum iis amorem commendat, cunctaque praescribit officia, quae singulis Jesu sectatoribus ubique, et eo praesertim, quo vivebant, tempore, praestanda essent (Cap. I: 22. II: 13—20. III: 1—12. IV: 8—11. V: 1—8). Christi denique, dira quaevis passi, sed a Patre magnificentissime honorati, saepius mentionem injicit (Cap. I: 11, 21. II: 21—24. III: 18, 22. IV: 1, 13), eumque hac quoque in re exemplum adeo imitandum reliquisse, ut ejus vestigiis diligenter insistendum sit, et alibi iis inculcat, et initio pericopae, quam interpretandam nobis sumsimus. Scilicet, paulo ante omnes, quas memoraverat, virtutes ad unum fraterni amoris, mutuaeque concordiae sensum et studium revocare cupit, (Cap. III: 8) cum amore inimicorum conjunctum (sect. 9). Deinde, post brevem de lingua compescenda digressionem (sect. 9), virtutis studium hoc nomine commendat, quod ejus cultores Deo placeant (sect. 11, 12), et, etiamsi ab hominibus male habeantur, tamen vel ideo felices praedicandi sint (sect. 13, 14*a*). Nullus igitur cruciatuum metus eos subeat, dummodo pie Deum colant, eumque constanter venerentur (sect. 14*b*). Promti sint et parati in fide, quam profitentur, defendenda, si quando coram magistratibus causa dicenda sit (sect. 15). Ita praesertim se gerant, ut sibi conscii sint, bene se recteque egisse. Pudore enim obtrectantes inimici afficiantur, necesse est, si Christianorum probitas omnem calumniam egregie refutet (sect. 16). Denique, praestare, ait, insontis instar pati, si Deo ita placeat, quam sontis (sect. 17). — Hae autem admonitiones, et praesertim postrema, illustrantur copiosius et efficaciter commendantur exemplo Christi, quod iterum afflictis Christianis in consolationem affertur et exornatur (sect. 18). Deinde sect. 19—22, mera habetur digressio, in quam quomodo inciderit auctor, et quid eâ contineatur, in interpretatione dicendum

(1) Conf. J. L. Hug, *Einleitung in die Schriften des Neuen Testaments*, T. II. §. 170. ed. 3ae. pag. 545, sqq.

dum erit. Ita tamen a proposito deflectit, ut sect. 22. sensim eo redeat, et orationis filum Cap. IV: 1. resumat; quod luculenter docet verborum, quibus sect. 18. princ. usus fuerat, repetitio, et particula σὺν, quae post parenthesin vel enuntiationem interpositam, et orationis seriem interrumpentem, usurpari consuevit (1).

ANIMADVERSIONES CRITICAE.

Ad rectam loci cujusdam interpretationem pertinent sine dubio *animadversiones criticae*, quas ei praemittendas, non inserendas esse, hodie inter omnes fere constat. Quemadmodum enim, priusquam librum aliquem explicare incipias, ejus αὐθεντία et integritas tibi probandae sunt, ita in singulis quoque locis interpretandis sedulo antea despiciendum est, quaenam ejus genuina sit lectio, ne forte, hoc neglecto, ipsa interpretatio, falsis fundamentis superstructa, fallatur plane (2). Operae igitur pretium et nos facturos esse existimamus, si non ante ad interpretationem loci Petrini progrediamur, quam insiguiores lectionis varietates ad examen vocaverimus, textumque accurate constitueri-mus. Minutiores autem lectiones discrepantes attendere supersedemus, ne vobis, Viri Clarissimi! operam et oleum perdere videamur.

Sect. 18.

Περὶ ἁμαρτιῶν. Mirifice in his verbis variant Codices. Nonnulli enim pro περὶ exhibent ὑπὲρ, nempe sex codices, literis minusculis scripti, (in quibus, quamvis in 33 tantum ex emendatione sic legatur, reperitur etiam 13, quem Griesbachius (3) inter praestantiores libros referendum esse censet); duo praeterea ex Matthaei editione; Ed. Colinaei; unus denique Ecclesiae pater Oecumenius.

Idem codex 13, ad quem accedunt 32 (4) et 33 (posterior tamen rursus ex emendatione), habet ἡμῶν pro ἁμαρτιῶν.

co-

(1) De hoc usu particulae σὺν conf. Mr. III: 31. coll. 21. Luc. III: 7. coll. 3. XIX: 12. coll. 11. 1 Cor. VIII: 4. coll. 1. XI: 20. coll. 18. alia. Ceterum verbo monemus, tantum non omnes interpretes eandem loci cohaerentiam, quam, Piscatore praesertim antesignano, proposuimus, sibi fingere. Vidd. e multis S. F. N. Morus, *Praelectt. in Jacobi et Petri epistolas*, p. 152, et J. van Voorst, *Diss.* inserta *Opp. Soc. Hag.* Ao. 1787. pag. 128. in nota.

(2) Conf. hanc in rem G. F. Seiler, l. l. p. 138, 294. et L. G. Pareau, *Comment. Crit. et Exeg. in 1 Cor. XIII.* Traj. 1826. pag. 1, 2.

(3) In *Symbol. Crit.* I. p. CLXIX. II. p. 87. sqq. 621. sqq. coll. p. 183. sq. quo postremo loco hunc codicem in Epistolis Catholicis saepe cum A et C concinere refert.

(4) Cujus singularem cum editione *Complutensi* consensum notat Griesbach. l. l. II. p. 186. coll. I. pag. CLXXII. sqq.

Codex C. cum 3 aliis, versio *Syriaca*, *Peschito* dicta, *Arabica* (ex tribus editionibus) *Slavonica* (secundum lectionem ejus receptam) et *Vulgata*, e patribus praeterea Cyprianus et Augustinus, post ἁμαρτιῶν addunt ἡμῶν, quod in textum recepit Lachmannus (1). — Alii denique bene multi Codices voci ἁμαρτιῶν subjungunt ὑπὲρ ἡμῶν sive ὑμῶν. Huc pertinent Cod. A. 25, 27. (utroque ab interpolationibus et glossis minime puro (2)) 29, 36, 66 ex emendatione, 68, 69, 73 et 4 alii, lectionarium Scaligeri Graeco-Arabicum (3), Matthaei m (quem, diligentissime scriptum, correctiones etiam nonnullas, plerasque ab eadem manu, habere notat Matthaei (4)); versiones *Coptica-Memphitica*, *Aethiopica* et *Armenica*; patres denique Severus et Cyrillus Alexandrinus alicubi.

Maximam ergo hic observamus multorum, neque spernendae auctoritatis, codicum, versionum et Patrum diversitatem, qui si omnes eandem varietatem exhiberent, nullus dubitarem, quin mutanda esset lectio vulgata περὶ ἁμαρτιῶν. Nunc vero maximus eorum et a ceteris, et inter se invicem dissensus glossematis suspicionem movet. Matthaei ad h. l. duas lectiones coaluisse autumat. Scilicet praepositionum ὑπὲρ et περὶ, de Christi morte adhibitarum, permutatione et confusione, nihil in codicibus est frequentius (5). Hinc praepositioni περὶ librarii superscripserunt ὑπὲρ. Deinde interpretamenti causa, ex Cap. IV: 3 adjectum, ἡμῶν vel ex Cap. II: 21. ὑμῶν, quod jam vidit Millius ad h. l. His positis, facile omnis varietas explicatur, cum alii utrumque vocabulum, quod margini adjectum vel lineae superscriptum invenirent, alii vero alterutrum tantum in textum reciperent. Vulgata igitur lectio, caeterorum codicum auctoritate nixa, sana videtur et retinenda.

ἔπαθε. Multi habent ἀπέθανε, Codices nempe A. C. 13, 27, 29, 68, 69, 73. cum 3 aliis, quibus adjungatur Lectionarium Scaligeri (6); deinde e versionibus, praeter *Arabicam*, ex Erpenii editione, quae utrumque exhibet, *Syriaca* utraque (*Peschito* et *Philoxeniana*), *Coptica*, *Aethiopica*, *Armenica* et *Vulgata*; e patribus denique Cyrillus Alexandrinus saepe (7), Theophilus Antiochenus in textu, Cyprianus et Augustinus alicubi. — Hanc mutationem Michaëlis (8) probat, coll. Rom. IV:

(1) *Novum Testamentum Graece ex recensione* Car. Lachmanni, Berol. 1831.

(2) Notante Griesbachio, l. l. II. p. 184, 185.

(3) Griesbachio Lectionarium 1. quod, a Wetstenio negligenter collatum, denuo contulit J. Dermout, *Collectan. Crit. in N. T.* I. p. 206. coll. p. 16. sqq.

(4) *S. S. Apostolorum Septem Epist. Cathol. cet. edidit* Matthaei. *Rigae.* 1782. praefat. p. XXIV.

(5) Vid. e. g. varietas lectionis in loco Gal. I: 4. ad quem conf. E. A. Borger, *Dissert. in Epist. ad Galatas.* p. 39.

(6) Apud J. Dermout, l. l.

(7) Millius *in Prolegomen.* 924.

(8) *Annot. ad versionem N. T. germanicam* ad h. l.

VI: 10; Bengelius non probandam ducit; Griesbachius non spernendam quidem, receptae tamen inferiorem habet; Lachmannus vero vulgatae eam lectioni praetulit. Et certe, si testium auctoritatem respiciamus, apparet, hanc lectionis varietatem omnino antiquam esse, atque hactenus in textum recipi posse. In quem utrum recipienda sit, nec ne, dubii haeremus. Cum loci quidem contextu lectio ἔπαθε optime consonat, quoniam Apostolus, Christi perpessiones in exemplum afferens, quo Christianos, ad quos scribit, consoletur, deinde, Cap. IV: 1, ubi nonnulla hujus sectionis verba, digressione peractâ, repetit, Christum non ἀποθανόντα, sed παθόντα proponit. Verum ob eadem haec rerum momenta ἀπέθανε in ἔπαθε mutatum esse a librariis, non sine veri specie dici possit. In re adeo incerta praestat, vulgatum ἔπαθε, quod Millius, Bengelius, Matthaeïus, Griesbachius aliique in textu servant, inde saltem non removere.

τῷ πνεύματι. Articulus τῷ ante πνεύματι in pluribus Codicibus omittitur, in tribus antiquissimis A. B. C., in 57, 73, 95 et 21 aliis, ex Matthaei edit. in Codd. a. g. et 8 aliis; quibus adjungantur ex Dermoutii *Collectaneis* Cod. 38 (1), Codex ignotus, Epistt. Cathol. continens, cujus lectiones inventae sunt in schedis J. J. Wetstenii (2), et Lectionarium Scaligeri laudatum. Huc denique accedunt Patres Ecclesiae Origenes et Cyrillus Alexandrinus. — In plurimis igitur antiquissimis, adeoque praestantissimis Codd. articulus τῷ non invenitur (3). Versiones autem non adesse, nemo mirabitur, qui meminerit, articulum ὁ, ἡ, τὸ, in plurimis linguis aegre, vel plane non verti posse. Haec igitur tot codicum auctoritas Matthaeïum movit, τῷ expungere e textu; movit eo item Griesbachium, Lachmannum, alios. Etenim cum utrimque rationes internae adsint, quae illum vel retinere, vel ejicere suadeant, tutius videtur, praevalenti Codicum auctoritate niti, ideoque eliso τῷ, πνεύματι scribere sine articulo.

Sect. 19.

Ἐν ᾧ. Difficultatem, quam hae voculae h. l. creant, animadvertentes, eâque se expedire nescientes, conjecerunt nonnulli, pro ἐν ᾧ forte legendum esse νῦν sive ἐνὼχ, sive etiam ἐν ᾧ ἐνὼχ (4). His vero conjecturis, quibus nullus Codex adstipulatur, nodus reciditur, non solvitur.

Sect. 20.

(1) Quo eodem numero a Griesbachio etiam notatur. In hoc autem τῷ elidi jam annotaverat Wetstenius. Vid. Dermout. l. l. p. 15, 19. coll. p. 206.

(2) Vid. Dermout. p. 20. et, quem laudat, Dr. J. M. A. Scholz. *Bibl-kritische Reise*, p. 63.

(3) Observandum enim, D et E Epistolas Catholicas non exhibere. Vid. Griesbach. *in Catal. Codd., Acta Apost. et Epistt. Cathol. continentium*, praemisso ejus *N. T. vol.* II°.

(4) Vid. Griesbach. et Wolf. ad h. l. et *Repertorium für Biblische und Morgenländische Literatur*, Th. II. s. 13, 14.

Sect. 20.

Ἅπαξ ἐξεδέχετο. Hanc lectionem vitiosam esse, a priori jam conjeceris. Nam ad verbum foret: « (cum) semel exspectabat (Dei patientia)." Verum non semel, sed saepius et diu, Noächi temporibus, exspectavit Deus, ut homines illius aevi scelestissimi ad frugem redirent (1). Sed praeterea nullas, quibus se tueatur, habet auctoritates; quam ut in nullo Codice inveniri affirmat Michaëlis ad loc., ita ex sola Erasmi conjectura in textum irrepsisse, probabile est (2). Quapropter cum alii, tum inprimis Elsnerus (3), frustra ejus patrocinium susceperunt, contendentes item, ἅπαξ eo sensu defendi posse, quo occurrat supra sect. 18, ut significet: *semel pro semper*, et sensus sit, « tempus ultimum praefixum fuisse antediluvianis ad poenitentiam, quo elapso nul« lum postea superesse μακροθυμίας divinae spatium (4)." Verum contortae huic explicationi longe praestare eam, quam lectio ἀπεξεδέχετο praebeat, infra in interpretatione videbimus. Superest igitur tantum, ut inter lectiones ἀπεξεδέχετο et ἅπαξ ἐδέχετο optionem faciamus. Quae optio parum difficilis est. Namque si lectionem ἀπεξεδέχετο spectamus, hanc testes optimi et antiquissimi commendant. Exstat enim in Codd. A. B. C. 25, 27, 56, et permultis aliis apud Griesbach., in omnibus fere Matthaeï Codd. (5), ex Dermoutii *Collectaneis* in Codd. 38. (quod tamen ante eum jam vidit Wetstenius), Meermanni (6), et ignoto illo Codice (supra jam laudato, cujus lectiones inventae sunt in schedis J. J. Wetstenii); in versionibus *Syriaca* utraque, *Arabica* ex editione *Erpenii*, *Coptica*, *Aethiopica*, *Armenica*, *Slavonica* et *Vulgata;* apud Patres denique Origenem, Cyrillum Alexandrinum, Theophilum Antiochenum, et quos plures enumerat Griesbachius, quibus adjungendus Procopius (7). Nequaquam ergo mirandum est, longe plurimos viros Doctos lectionem ἀπεξ-

(1) Vid. Heringa, *Over het gebruik en misbruik der kritiek*, in operibus Soc. Hag. a°. 1790. p. 238. et Morus l. l. p. 157.

(2) Hic enim „suspicor" inquit „legendum esse ἅπαξ ἐξεδέχετο," quod in edit. 2a. et seqq. recepit. Erasmus autem nonnunquam contra omnes, quos consuleret, Codd. lectionem proprio Marte constituisse, textumque receptum maxime ex Erasmi et *Complutensibus* editionibus fluxisse, nota res est. Cf. Griesbach. *Prolegg. ad N. T.* ed. postr. p. XVII, XII seqq.

(3) *Observ.* II. p. 405.

(4) Verba sunt Glassii, *Philol. S.* ed. *Dath.* I. p. 390. Eodem fere modo v. Nuys Klinkenberg, *Bijbelverklaring* ad h. l. aliique, quibus praecessit Beza ad h. l.

(5) Ita quidem, ut ex decem ejus libris MSS. novem exhibeant ἀπεξεδέχετο. Vid. Matthaei ad h.l.

(6) Saec. XII exeunte, ut videtur, scripto, ex publica librorum Meermanniorum venditione oriundo, et in *Bibliothecae Lugd.-Bat.* thesauris reperiundo. Vid. Dermout. l. l. p. 14.

(7) *In Catena in octateuchum*, *edita a* Nicephoro, *Slabinii et Chersonis Episcopo*, T. II. p. 229. B. quod ad h. l. monet Matthaeï.

ἀπεξεδέχετο, auctoritate eximiâ firmatam, probare. Illis accensendi sunt Castalio, Hammondus, Grotius, Millius (1), Bos (2), Bengelius, Wetstenius, Matthaeï, Griesbachius, Lachmannus (3). Auctoritates vero, quae ἅπαξ ἐδέχετο habent, multo pauciores et leviores sunt. Si deinde rationes internas spectas, idem huic lectioni obest, quod repudiatae jam ἅπαξ ἐξεδέχετο. Denique facile ostendi potest, quomodo ἅπαξ ἐδέχετο ex ἀπεξεδέχετο ortum sit. Scilicet antiquissimo tempore in N. T. aeque atque in profanorum auctorum Codd. omnia verba ita conjungi solebant, ut, nullo inter singulas voces spatio relicto, quaeque linea unum tantum continere verbum videretur. Verum saeculo jam V. στιχομετρία invalescere coepit (4). Ex quo cum praepositiones in Codicibus, saec. XI. vetustioribus, rarius in recentioribus, a verbis compositis non modo separarentur, sed notarentur etiam accentibus, facile librarius, qui in Cod. antiquo inveniret ἀπὲξ ἐδέχετο, vel primo ε in α depresso (5), vel etiam ignorans, quid sibi vellet illud ἀπὲξ, textum egregie, ut sibi videbatur, emendans, exaravit ἅπαξ ἐδέχετο. Quod probabilius etiam dicitur, cum ἅπαξ modo sect. 18. se scribere meminisset, et sensum horum verborum ἅπαξ ἐδέχετο egregie respondere putaret iis, quae sect. 18. praecesserant, ἅπαξ ἔπαθε (6).

Pro ὀλίγαι in Codd. A. et 5 aliis, minusculis literis exaratis, in Ed. Colinaei et apud Originem, Cyprianum, Augustinum, Vigilium Tapsensem et Fulgentium legitur ὀλίγοι. Hanc mutationem textus lectioni aequalem habet Bengelius, quin recepit Lachmannus. Sic igitur cogitando supplendum ἀνθρωποὶ et verba τουτέστιν ὀκτὼ ψυχαὶ uncis includenda. Verum, si codices respicias, omnes, imo Alexandrino excepto, nimis exigui momenti sunt, quam ut illam lectionem, vulgata licet paulo difficiliorem, huic praeferamus.

τουτέστιν ὀκτὼ. Ev. Wassenbergh (7) haec verba glossam esse credit, quia si nu-

(1) Ad h. l. et in *Prolegom.* 958.

(2) In *Exercitt. Philolog.* p. 277.

(3) Haec series multis adhuc, e. g. Michaëli, *annot.* ad h. l. Valckenario in *Selectis e scholis ejus ad libros quosdam N. T.* II. p. 59. Heringa l. l. p. 238. Pottio ad h. l. Moro l. l. aliis, facile augetur.

(4) Hujus rei, in *Anagnostarum* praesertim gratiam excogitatae, auctor habetur Euthalius, *Diaconus Alexandrinus*, qui Ao. 452 Epistolas Paulinas κατὰ στίχους disponere absolvit. Conf. Hug. l. l. I. p. 247. sqq.

(5) Quod verisimillimum esse, vel inde patet, quod Cod. g Matthaeïum primo intuitu dubium quodammodo reliquit, utrum in eo legatur ἅπαξ ἐδέχετο an ἀπεξεδέχετο.

(6) Conf. Matthaeïum ad h. l., accurate admodum rem explicantem. Vid. etiam Bengel., Pott. alios.

(7) *Dissert. de glossis N. T.* p. 81, praemissa *Selectis e Scholis Valckenarii.*

numerum definire voluisset Petrus, modo non dixisset ὀλίγαι ψυχαὶ. Sed mera conjectura est, quam, nulla cogente necessitate, omnibusque testibus in lectionem vulgatam conspirantibus (sola versio *Armenica* pro τουτέστι habet ὡσεὶ) probare non possumus.

Sect. 21.

Ὧι. Testes optimi vulgatum ᾧ mutant in ὃ, Codices nempe A et C, plures minusculis literis scripti, haud pauci ex Matthaei editione, Patres denique bene multi (1). Hanc lectionem versione jam expressit Lutherus; plurimi critici merito eam probarunt, et in textum receperunt, e quibus Bengelium, Matthaeïum, Griesbachium et Lachmannum nominasse sufficiat. Est enim ὅ durior lectio, cujus mutationem in ᾧ, sine dubio, monente jam Millio, perspicuitatis causâ tentarunt (2). Lectionem igitur difficiliorem, in tot Codd. et criticorum peritissimorum consensu, receptae praeferre, quis est, qui dubitet?

καὶ ἡμᾶς ἀντίτυπον νῦν σώζει. Haec verba transposita exhibent quamplurimi Codd. minusculis exarati literis, nempe 14, 15, 18, 19, 40, 57, 59, 60, 61, 78 aliique 15, ex Matthaeï edit. d. g. et quinque alii, editio vers. *Slavon.* Oecumenius et Cyrillus Alexandrinus, adeo ut hunc verborum ordinem constituant ἀντίτυπον νῦν καὶ ἡμᾶς σώζει. Praeterea καὶ, in vers. *Armenica* omissum, ab aliis, a Griesbach. non excitatis, transponitur. Hinc igitur satis apparet, in his verbis, quae plurimis confuse disposita esse et hodienum videntur, interpretandis antiquitus jam plures haesisse. Verborum vero transpositio, quam eo tantum consilio tentarunt nonnulli, ut sic locus commodius posset explicari, difficultatis expediendae facillima quidem, non tamen genuina ratio est.

ἡμᾶς. Codices A. 25, 67 aliique 8, Matthaei f, versio *Syriaca* antiquissima, *Armenica* et *Vulgata* pro vulgato ἡμᾶς suppeditant ὑμᾶς, quod genuinum habet Lachmannus, quamvis ceterum omnes fere Viri docti illud minus probandum censeant. Si plures adessent majoris auctoritatis Codd. cum Lachmanno faciendum esse putarem. Nunc vero ἡμᾶς praeferimus.

ἐπερώτημα. Pro hoc vocabulo Anonymus apud Bowyerum legere mavult ἐπιῤῥάντισμα, qua tamen conjectura facile caremus, quandoquidem lectio ἐπερώτημα, in quam omnes auctoritates conveniunt, optimum sensum praebeat, uti mox videbimus (3). Liquido enim constare debet, desperata esse loca, antequam solo ab ingenio medela repetitur.

Sect. 22.

(1) Vid. Griesbach. ad h. l. Dermout. l. l.

(2) Erasmi exemplo haec illustrantur, qui ad h. l. annotat: „ὃ dare respondet, sive ad *aquam* „ referas, sive ad *baptisma*: fortasse scriptum fuit ᾧ, *cui*."

(3) Conf. Heringa l. l. p. 478.

Sect. 22.

Post θεοῦ in versione *Vulgata* additur: *deglutiens mortem, ut vitae aeternae heredes efficeremur* (quod Velesius Graecè ita exhibet: καταπιὼν τὸν θάνατον, ἵνα τῆς αἰωνίου ζωῆς κληρονόμοι γενώμεθα). Ita etiam Augustinus, Fulgentius, Cassiodorus, Beda, et, ut Millius affirmat, Latini omnes. Bengelio ad h. l. hoc non videri assumentum apud Latinos, sed hiatum apud recentiores Graecos, mirandum omnino est. Etenim recte jam observavit Millius (1), verba haec, ad marginem ex loco forte 2 Tim. I: 10 primum adscripta, hinc deinde a scribis librariis in textum relata esse.

Textum itaque sic constituimus:

1 Ep. Petri III: 18—22.

Vs. 18. Ὅτι καὶ Χριστὸς ἅπαξ περὶ ἁμαρτιῶν ἔπαθε, δίκαιος ὑπὲρ ἀδίκων, ἵνα ἡμᾶς προσαγάγῃ τῷ Θεῷ· θανατωθεὶς μὲν σαρκὶ, ζωοποιηθεὶς δὲ πνεύματι.

19. Ἐν ᾧ καὶ τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι πορευθεὶς ἐκήρυξεν,

20. Ἀπειθήσασί ποτε, ὅτε ἀπεξεδέχετο ἡ τοῦ Θεοῦ μακροθυμία ἐν ἡμέραις Νῶε, κατασκευαζομένης κιβωτοῦ, εἰς ἣν ὀλίγαι, τουτέστιν ὀκτὼ, ψυχαὶ διεσώθησαν δι' ὕδατος.

21. Ὃ καὶ ἡμᾶς, ἀντίτυπον, νῦν σώζει βάπτισμα, οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου, ἀλλὰ συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα εἰς Θεὸν δι' ἀναστάσεως Ἰησοῦ Χριστοῦ.

22. Ὅς ἐστιν ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ, πορευθεὶς εἰς οὐρανὸν, ὑποταγέντων αὐτῷ ἀγγέλων καὶ ἐξουσιῶν καὶ δυνάμεων.

---

(1) Ad h. l. et *Prolegomen.* §. 844. Conf. Wolf. et Pott. ad h. l.

I N-

INTERPRETATIO.

Sect. 18.

Ὅτι καὶ Χριστὸς ἅπαξ περὶ ἁμαρτιῶν ἔπαθε, δίκαιος ὑπὲρ ἀδίκων. In ipsa hac Epistola locus exstat nostri valde similis, et omnino parallelus. Legitur Cap. II: 21—24. Petrus in utroque praeclarum Christi, immerito passi, exemplum affert, ut ad ejus imitationem incitet, ad quos scribit, Christianos, eosque vexatos et quibuscumque malis obnoxios recrëet et consoletur. In utroque Christi ἀναμαρτησίαν, perpessiones, mortisque consilium memorat. Quae autem ibi paulo accuratius et uberius exponuntur, ad verba hîc obvia explicanda egregie faciunt. Eo igitur continuo respiciendum erit.

Ὅτι. Ut h. l., ita etiam Cap. II: 21, Christi exemplum propositurus Apostolus a particula ὅτι incipit, quam hîc redundare, temere statuit Pott. ad h. l. (1). Non enim abundat, nisi in recta narrandi forma, cum ipsa dicentis persona inducitur (2), atque in iis locis, ubi eam sequitur infinitivus cum accusativo (3). Hoc autem loco et similibus inservit rationi reddendae, et vocatur αἰτιολογικὸν vel *causale;* causam affert, cur satius sit, ἀγαθοποιοῦντας πάσχειν ἢ κακοποιοῦντας. Est haec vocis significatio, latine per *nam*, *quia*, *quod* reddenda, adeo nota, ut exempla afferre supervacaneum videatur.

Καὶ eximiam h. l. vim habet (4), consilioque auctoris egregie favet. Denotat enim, quemadmodum Cap. II: 21, ita quoque h. l., *etiam*, *vel*, *adeo*, ut sensus sit, quem recte expressit Pott., « non modo *homines*, sed *adeo* Christus, *omnium longe innocentissimus et praestantissimus* ἔπαθεν."

Χριστός. Hoc nomine consulto usus fuisse Apostolus non videtur. Etenim, quamvis

(1) Idem tamen, quod mireris, ὅτι in loco c. II: 21 exponit γὰρ.

(2) Hic usus particulae ὅτι non solum in N. T. libris frequentissimus est, sed invenitur etiam apud classicos Graecos. Vid. Zeunius, mox citandus.

(3) E. g. Act. XXVII, 10: Θεωρῶ, ὅτι — μέλλειν ἔσεσθαι τὸν πλοῦν. Conf. Zeunius in nota ad Vigerum, *de praecipuis Graecae dictionis idiotismis*, ed. 3a. Lips. 1822. p. 191. et Vigerus ipse, p. 548.

(4) Quod jam vidit Gerhardus in Poli *Synopsi* ad h. l.

χριστός proprie appellativum sit, abiit in nomen proprium et cognomen Jesu. Petrus bis tantum articulum addidit (Cap. IV: 13. V: 1); in ceteris vero hujus Epistolae locis (praeter nostrum Cap. I: 11, 19. II: 21. III: 16. IV: 1, 14.) non addidit. Notandum etiam, in altera Petri epistola nunquam inveniri Jesu nomen Χριστός vel ὁ Χριστός, absolute positum.

Ἅπαξ Grotio nihil aliud denotat, quam *aliquando*. Loca vero, quae attulit vir summus (1), hanc significationem, quae languidum nostro loco sensum infert, minime probant. — Plerique interpretes concedunt, Apostolum h. l. docere, Christum *semel* (ἅπαξ) tantum passum fuisse, quae primaria vocis notio est (2); differunt vero in constituendo sensu. Qui Petrum haec dixisse putant, ut Christum ab iis distingueret, qui, redivivi facti, *iterum*, *secundâ vice*, mortui sunt, sententiam minus probabilem propugnare videntur (3). Alii ad sacrificia V. T. respiciunt, quae non semel, sed repetitis vicibus offerri solebant, adeoque iteranda erant (4). Ἅπαξ igitur exponunt *semel et in perpetuum*, *perfecte*, ita ut indicetur, alterâ vice non opus esse (5). Equidem lubenter fateor, Christum pro hominibus perfecte, ut nihil desit, passum esse, et loca adduci posse, in quibus ἅπαξ hanc sibi vim requirere videatur. Sed nescio tamen, an ita consequens aliquid cum proprio vocis significatu confundant, eique obtrudant interpretes. Nulla praeterea neque e contextu, neque ex auctoris consilio causa proferri potest, quae V. T. sacrificiorum rationem habere vel postulet, vel etiam suadeat. Ideo altera nobis sententia praeplacet, de qua adverbii ἅπαξ primaria notio integra retinetur. Quid sibi velit Apostolus, intelligitur e loco Rom. VI: 9, 10, ubi Paulus « Χριστός, « ait, οὐκέτι ἀποθνήσκει· θάνατος αὐτοῦ οὐκέτι κυριεύει. Ὃ γὰρ ἀπέθανε, τῇ ἁμαρτίᾳ « ἀπέθανεν ἐφάπαξ· ὃ δὲ ζῇ, ζῇ τῷ θεῷ." Manifesto ibi ἐφάπαξ explicatur per οὐκέτι. Christus igitur ἅπαξ ἔπαθε, *semel* passus et mortuus, non iterum patitur ac moritur, sed in perpetuum vivit, nullis aerumnis pressus, gloriam adeptus aeternam. Idem piis Christianis laetus proponitur eventus. Iis non nisi semel, in hac tantum vita terrestri, calamitates et vexationes subeundae sunt; quas aeterna et coelestis excipit felicitas.

Egre-

(1) Nempe Ps. LXXXIX: 36. ubi LXX Hebr. אחת transtulerunt ἅπαξ, et Hebr. IX: 7, ubi vero ἅπαξ τοῦ ἐνιαυτοῦ ex vi oppositi διαπαντὸς scil. ἐνιαυτοῦ i. e. *quovis anni die*, sect. 6, explicari debet: *uno tantum expiationis die*. Conf. Heinrichs et Kuinoel ad h. l.

(2) Vid. 2 Cor. XI: 15. Hebr. IX: 7, 26, 27, 28. XII: 26. 27; ita quoque ἐφάπαξ Hebr. VII: 27. Conf. Schleusner et Bretschneider in *lexicis*.

(3) Vid. *Biblioth. Brem. nova*. I. p. 289. in nota.

(4) Vid. Wolf. et Pott ad h. l.

(5) Horum partes agunt Wolle apud Wolf. l. l. Glassius, l. l. ed. Dath. I. p. 389. sq. Pott et partim etiam v. Nuijs Klinkenberg ad h. l.

Egregia profecto et consolationis plenissima admonitio! — Ab hac, quam dicimus, explicandi ratione non prorsus alienus fuit J. Cappellus (1). Eam deinceps secuti sunt atque exornarunt J. N. Richter (2), M. Weber (3), v. d. Palm et, ne plures excitem, partim quoque v. Nuijs Klinkenberg. — Denique animadvertendum est, perpessiones, Christianis subeundas, alibi in hac Epistola eodem modo proponi. Dicuntur enim Christi sectatores Cap. I: 6. ἄρτι λυπηθέντες, Cap. V: 10. ὀλίγον παθόντες. Ita quoque eorum παθήματα vocantur Rom. VIII: 18. τὰ παθήματα τοῦ νῦν καιροῦ, 2 Cor. IV: 18. coll. 17. πρόσκαιρα.

Ἔπαθε. Christianorum perpessiones, sect. 17, eodem verbo πάσχειν designaverat auctor, quo h. l. de Christo potissimum ideo utitur, ut magnam, quae Servatorem inter ejusque sectatores intercedit, similitudinem eo efficacius proponat. Eadem loci saepius jam citati Cap. II: 21, coll. 20. ratio est. — Attamen hoc discrimen inter illud πάσχειν, ad Christianos relatum (Cap. II: 19, 20. III: 14, 17.), et inter πάσχειν, de Christo adhibitum (praeter h. l. Cap. II: 21, 23. IV: 1.), ponere liceat, ut differant, quantum *mala* et *calamitates* differunt a *supplicio* et *morte*. Solet enim hoc verbum, nude positum, nulloque N. Subst. addito, de Christi *morte* adhiberi (4); unde simul patet, eorum sententiam, qui Christum, inde a nativitate ad mortem usque quaevis mala passum, hoc verbum denotari putent (5), admitti non posse.

Περὶ ἁμαρτιῶν — ὑπερ ἀδίκων. Ut clarius rem proponat, Apostolus περὶ adhibet de *re*, *propter* quam, ὑπὲρ, de *personis*, *pro* quibus Christus passus est.

Περὶ ἁμαρτιῶν. Περὶ, sequente genitivo, est *propter*, *rei alicujus causa*. Saepe autem haec dictio legitur in Epistolis, e. g. Gal. I: 4 (ex varietate lectionis), Hebr. X: 6, 8, 18, 26. XIII: 11. VIII: 3. 1 Jo. II: 2. IV: 10. Reperitur vero etiam ὑπὲρ ἁμαρτιῶν, 1 Cor. XV: 3. Gal. I: 4 (sec. vulg. text.), Hebr. V: 1, 3. VII: 27. IX: 7. X: 12 (6), et semel Rom. IV: 25. διὰ τὰ παραπτώματα. Ex quibus locis, inter se comparatis et collatis, liquet, nostro loco περὶ ἁμαρτιῶν i. e. *propter peccata*, exponendum esse: *ad peccata expianda* sive *ut peccata nostra* (*nostra* repetendum ex sequen-

(1) *Criticorum Sacrorum* T. VII ad h. l.

(2) In *Diss.* ad 1 Petr. III: 18—22. in *Bibl. Brem.* laud. I. p. 288—290.

(3) *Programma de descensu Christi ad inferos, e loco* 1 *Petr.* III: 19—21 *tollendo, inque adscensum ad superos mutando.* Viteb. Ao. 1805.

(4) Luc. XXIV: 26, 46. Act. I: 3. XVII: 3. Eadem quoque verbi significatio apud profanos nonnumquam reperitur.

(5) Ita J. Cappellus, Klinkenberg, alii.

(6) Unde tamen minime sequitur, quod volunt Piscator et, qui eum secutus est, Pott, περὶ ἁμαρτιῶν h. l. esse pro ὑπὲρ ἁμαρτιῶν. Conf. G. B. Winer, *Grammatik des Neutestamentlichen Sprachidioms.* ed. 3a. p. 348.

quentibus: ἵνα ἡμᾶς κ. τ. λ.) *expiaret.* Eandem doctrinam plenius jam et prolixius proposuerat auctor Cap. II: 24. ὅς τὰς ἁμαρτίας ἡμῶν αὐτὸς ἀνήνεγκεν ἐν τῷ σώματι ἐπὶ τὸ ξύλον (1).

Δίκαιος ὑπὲρ ἀδίκων pendent ex ἔπαθε, quod praecessit. Luculenta est verborum oppositio, quibus simul significatur, praeter mutuam modo notatam similitudinem magnum quoque intercedere discrimen Servatorem inter et Christianos. Haec autem antithesis et eximia vis orationis structurâ et consecutione verborum valde augetur, ita ut — annotante Pott. ad h. l. — plus dicatur, quam si ordo verborum ita institutus fuisset: ὅτι καὶ Χρίστος, (ἀνὴρ) δίκαιος, ἅπαξ ἔπαθε περὶ τῶν ἁμαρτιῶν τῶν ἀδίκων. Caeterum haud raro sibi opponuntur δίκαιος et ἀδικὸς, e. g. Matth. V: 45. Act. XXIV: 15.

Δίκαιος dicitur Christus sensu maxime eximio. Paulo ante, sect. 12, Christianos δίκαιους vocaverat Petrus i. e. *homines pios et probos.* Hic vero κατ' ἐξοχὴν Christum δίκαιον, q. e. omni culpa vacantis, omnis vitii expertis, integri scelerisque puri nomine ornat, quippe qui ἁμαρτίαν οὐκ ἐποίησε, οὐδὲ εὑρέθη δόλος ἐν τῷ στόματι αὐτοῦ, Cap. II: 22. sq. (2). Eodem sensu Christus δίκαιος dicitur a Joanne, I Epist. II: 1; alio vero et magis vulgari a Pilato *ejusque uxore*, Matth. XXVII: 19, 26.

Ὑπὲρ ἀδίκων. Eodem modo praepositione ὑπὲρ utitur Petrus Cap. II: 21. IV: 1, ubi in eadem re versatur. Apud alios quoque N. T. scriptores ὑπὲρ ita occurrit (3), ut adjecto genitivo personae designentur, pro quibus Christus mortuus est. Maximopere tamen in eo differunt Viri Docti, utrum ὑπὲρ in talibus dicendi formulis denotet *pro*, *in commodum*, an *pro*, *loco*, *vice*, ἀντί. Cum vero alibi tam in Cod. S., quam apud Classicos utraque particulae significatio exstet, ex locis, quae in censum venire possunt, res dijudicanda est. Utrimque gravia argumenta producuntur. Qui posteriorem sententiam amplectuntur, adeoque *substitutionis* vim praepositioni ὑπὲρ inesse urgent, provocant ad sacrificia V. T., quibus *permutandi* notio inhaereat, et praecipue ex Rom. V: 6—8. I Jo. III: 16. aliisque locis argumentantur (4). Qui vero contrariam opinionem tuentur, frequentissimam afferunt praepositionum ὑπὲρ et περὶ con-

(1) Quem locum accurate explicavit J. v. Voorst. *in Animadv. de usu verb. cum praep. compos. in N. T.* p. 147—167.

(2) Conf. Hebr. VII: 26. Vocem de Christo adhibitam forte mutuatus est noster ex Jes. LIII: 11. ubi Hebr. צַדִּיק ab Alexandrino interprete redditur δίκαιος. Est enim, ut antea notavimus, apud Petrum frequentissimus V. T. usus.

(3) Luc. XXII: 19, 20. Rom. V: 6, 8. 1 Cor. XI: 24. 2 Cor. V: 15. Ephes. V: 25. 1 Thess. V: 10. Tit. II: 14. Hebr. II: 9.

(4) Vid. S. D. de Keizer, *over het hoofddoel van Jezus lijden en sterven*, in *opp. Soc. Hag.* Ao. 1815. p. 78—85. Conf. Bretschneider ad vocem.

confusionem et permutationem (1), et omnia loca, quae ὑπὲρ exhibent cum genitivo *personae*, de morte Christi vicaria explicari posse negant (2). Et sic jam magnus hic aperitur disputationis campus, in quo vero nobis exspatiari magis lubet, quam licet, siquidem, propter amplissimum propositae quaestionis ambitum, brevitati quam maxime consulendum sit, atque praeterea haec quaestio, sensim sensimque plane dogmatica facta, ad nostri loci interpretationem haud rectâ pertineat. Eam igitur instituere et excutere hîc supersedemus. Tenere sufficit, ὑπὲρ idem hîc valere, quod Latinorum *pro*.

Ἀδίκων. Conferendus est locus 1 Cor. VI: 9: ἄδικοι βασιλείαν Θεοῦ οὐ κληρονομήσουσι, ubi Paulus deinceps sect. 10. explicat, quosnam designet, nempe πόρνους, cet. Quemadmodum autem h. l. ἄδικοι vocantur omnes sine discrimine tam Judaei, quam Ethnici, quippe in quaevis flagitia proni, peccatis deditissimi, Deique leges nihili pendentes, ita eodem sensu Paulus Rom. V: 6. Χριστὸς, ait, ὄντων ἡμῶν ἀσθενῶν, κατὰ καιρὸν ὑπὲρ ἀσεβῶν ἀπέθανε coll. sect. 8.

Ἵνα ἡμᾶς προσαγάγῃ τῷ Θεῷ. In praecedentibus Christi exemplum ita jam proposuit et exornavit Apostolus, ut rem, quam agit, perorasse videatur. Verum simulac perpessionum, quas hominum causâ Servator subiit, mentionem injecit, pro tenerrimo, quo erga optimum Magistrum flagrabat, amore salutem, per Eum hominibus paratam, simul non commemorare non potest. Ejus igitur Christianos, ut eos consoletur et recreët, obiter commonefacit. Ceterum haec verba alii ad antecedentia referunt, alii vero ad ea, quae sequuntur. Prior construendi ratio, utpote scriptoribus S. maxime frequentata, longe praeferenda videtur alteri, non prorsus quidem inusitatae (3), sed rarius tamen reperiundae. A vulgari enim usu h. l. recedendi nulla satis gravis ratio adest. Quin potius, cum sequentia non referant, quid Christus fecerit, sed tantum quid ei acciderit, haec, si quid video, causa est, cur ἵνα ἡμᾶς κ. τ. λ. unice ad antecedentia referri debeat.

Ἵνα designat tam *consilium* quam *eventum* rei cujusdam; qui tamen duplex usus aegre nonnumquam dignoscitur. Hîc vero priorem ei significatum, qui et longe frequentior est, tribuerim, ita ut *consilium* indicetur, quo Jesus mortem subiit, atque e morte in vitam rediit. Similis loci, saepius citati, Cap. II: 21. ratio est. Ita quoque Cap. I: 7.

(1) Conf. loca, quae supra in voce περὶ ἁμαρτιῶν attulimus, quibus add. Matth. XXVI: 28. Marc. XIV: 28. alia, ubi περὶ, de morte Christi expiatoria adhibitum, genitivum post se habet *personae*.

(2) Vid. *Bijdragen tot beoef. en gesch. der Godg. Wetenschappen.* T. VII. p. 665—667. *Godgel. Bijdragen*, T. VI. 671 sqq. Conf. Wahl *in Clavi* ad vocem.

(3) Vid. 2 Cor. XII: 7. Eph. VI: 21. alia.

I: 7. *consilium* calamitatum, piis Christianis a Deo immissarum, eadem particula denotatur (1).

Ἡμᾶς. Nonnumquam scriptores S., hoc modo scribentes, *semet ipsos* indicant, e. c. 1 Cor. I: 23. II: 10, 12. 2 Cor. V: 11—16, 18—20. cet. Quod vero h. l. non fit. Neque etiam hic et sect. 21. certum *quoddam Christianorum genus*, vel *eos* tantum, *ad quos scripta est Epistola*, sed *omnes universe Christianos* intelligendos esse docemur, si ad verba περὶ ἁμαρτιῶν et ὑπὲρ ἀδίκων, quae sine ulla restrictione proxime antecedunt, attendimus.

Προσαγάγῃ τῷ Θεῷ. Grotius προσάγειν interpretatur *idoneos facere ad Deum colendum*, quia προσέρχεσθαι Θεῷ *Deum colere* significat. Morus ad h. l. ἵνα ἡμᾶς κ. τ. λ. exponit: „ut nos arctius cum Deo conjungeret." Aliter alii (2) Locis vero N. T., in quibus προσάγειν offenditur, collatis, apparet, verbum illud semel intransitivo *appropinquandi* sensu adhiberi (3); sed in ceteris Luc. IX: 41 et Act. XVI: 20, *adducendi* significatione transitiva exstare, quae nostro loco optime quadrat (4). — De Christo autem, homines *ad Deum adducente*, προσάγειν alibi non usurpatur, sed nomen προσαγωγή ter in N. T. eo, quo verbum προσάγειν h. l., sensu occurrit, nempe Rom. V: 2. Eph. II: 18. et III: 12. Vox autem *benevolentiae atque amicitiae alterius alicui conciliandae* notionem comprehendit. Etenim apud Graecos speciatim προσάγειν dicuntur ii, qui copiam et potestatem reges ac principes adeundi alicui faciunt (5). Hinc προσαγωγή eximie dicitur aditus, qui ad reges et principes per interpretes et sequestros, προσαγωγεῖς dictos, alicui panditur (6). Ad hanc ergo consuetudinem respexisse videtur Paulus, locis citatis; ab eadem imaginem mutuatur Petrus, Christumque nobis proponit, ut sequestrum et conciliatorem, qui morte sua salutari peccata nostra ex-

(1) De quo loco conf. Ruitenschild. *Spec. l.* p. 45 sq.

(2) Weber, e. g. *programm. laud.* p. 8, 9. προσάγειν τῷ Θεῷ explicat: „homines ex hac terra in „sedem beatorum transferre, ac divinae beatitatis participes reddere."

(3) Nempe Act. XXVII: 27, ubi tamen etiam subaudire possis ἑαυτόν. Ita quoque simplex ἄγω significat *ire* Joh. II: 26, et alibi. Conf. Zeunius ad Vigerum. p. 186.

(4) Non satis perspicio, quomodo Pott scripserit, προσάγειν h. l. accipi posse pro προσελθεῖν, quo LXX Hebr. קרב et נגש solent interpretari.

(5) Hoc sensu e. g. offenditur apud Xenoph. *Cyropaed.* I. c. 3. Idem peregrinos apud regem introducendi mos in Oriente viget, notante Cramer v. Baumgarten, *Bijdr. tot verkluring van het N. T.* cet. II. p. 222 sq.

(6) Conf. Bos. *Observ. Crit.* p. 149 sq. Krebsius, *Observ. in N. T.* e Flavio Josepho. p. 401. Minus commode imaginem a Levitis et sacerdotibus, ad sanctuarium prae aliis admissis, desumtam esse perhibet Keuchenius, *Annot. ad h. l.* et Zachariä, *Paraphrastische Erklärung zu d. St.*

expiavit (ἔπαθε περὶ ἁμαρτιῶν), ad Deum nobis aditum paravit, et nos, a Numine supremo abalienatos et remotissimos, cum Eo ita conciliavit, ut gratiam Ejus et favorem fidenter exspectare possimus (1). — Denique προσάγειν saepius, ut h. l., cum Dativo construitur; semel tantum Eph. II: 18. ei subjungitur praepositio πρὸς, sequente accusativo. Non vero est, quod cum Bengelio, *in Gnomone* ad h. l. dicamus „per Da„tivum *Deo* plus significari, quam si diceretur *ad Deum.*"

Ex iis autem, quae, a Petro dicta, huc usque consideravimus, hanc rationem concludere licet: si Christus, justissimus, pro nobis injustis mortem crudelissimam subiit, atque ita ad Deum nos adduxit, quanto magis nos paratos esse oportet ad quaevis mala constanter perferenda, quibus Ipsius gloria augeri ac promoveri possit.

Θανατωθεὶς μὲν σαρκὶ, ζωοποιηθεὶς δὲ πνεύματι. Petrum antithesibus delectari, in Prolegomenis monuimus. Cujus rei illustre exemplum haec verba afferunt. Antithesin indicant particulae μὲν et δὲ (2); sibique invicem respondent θανατωθεὶς et ζωοποιηθεὶς, σὰρξ et πνεῦμα. Hinc quo modo σαρκὶ refertur ad θανατωθεὶς, eodem πνεύματι referendum erit ad ζωοποιηθεὶς. Ita saltem requirere videntur antitheseos leges, quas quae violat interpretatio, ideo non improbanda quidem, caeteris vero inferior habenda est. — Deinde hic observari velim, Apostolum, quamquam jam quodammodo a proposito digredi, adeoque copiosus esse incipit, nihilominus brevitati studere. Utitur enim participiis, quae praecedenti verbo ἔπαθε adjunguntur, et per indicat. aor. exponi possunt. — Denique idem ille participiorum usus antithesin quodammodo magis adspectabilem reddit. Conf. 2 Cor. VI: 8—10.

Θανατωθεὶς *supplicium crucis et necem* indicat. Significat enim θανατόω tam *interficio* (2 Cor. VI: 9), quam *morti trado* (Matth. X: 21. Marc. XIII: 12), *morti addico* (Matth. XXVI: 59. XXVII: 1. Marc. XIV: 55). Alio vero sensu θανατοῦσθαι exstat Rom. VII: 4. Priorem autem *interimendi*, *interficiendi* significatum ei h. l. tribuendum esse, et inter omnes constat, et ex opposito ζωοποιηθεὶς manifesto patet.

ζωοποιηθεὶς. Verbum ζωοποιεῖν tam *vitam largiri*, *vita donare*, (1 Tim. VI: 3. et pass. *viviscere* de semine progerminante 1 Cor. XV: 36), quam *in vitam revocare*, *vi-*

(1) Conf. Muntinghe, *Geschied. d Menschheid.* X. p. 148. *Aanmerk.* 68. Est igitur προσάγειν τῷ Θεῷ idem fere quod καταλλάσσειν τῷ Θεῷ. Haec enim phrasis constanter in N. T. *Deo reconciliare*, sive *ad amicitiae divinae usum reducere* denotat. Conf. Rom. V: 10, 2 Cor. V: 18—20.

(2) Quarum doctrinam exponit Vigerus, l. l. p. 531 sqq., coll. Glassio, *ed.* Dath. I. p. 531. — Antithesin h. l. reperiri temere negat Richter, *Diss. laud.* in *Bibl. Br.* I. p. 293, quia vox πνεύματι articulum habet, σαρκὶ non habet. Haec vero ratio nihili pendenda; τῷ enim spurium esse, diximus in *Animadv. Crit.* Locum autem interpretatur idem: „*necatus quidem quoad carnem; sed*, „ quoad eandem, *vitae redditus per spiritum.*"

vitae restituere designat. Aptissima hîc est vulgaris *in vitam revocandi* notio, qua assumta, ζωοποιηθεὶς rectâ opponitur praecedenti θανατωθεὶς. Sunt vero interpretes, qui, πνεῦμα hîc *animum Christi* indicare statuentes, atque ad illam hypothesin sententiam conformare studentes, verbi ζωοποιεῖν hanc vim esse velint, ut *vitae conservationem* denotet (1). Provocant, ut eam a loquendi usu non abhorrere demonstrent, ad loca quaedam V. T., in quibus Hebr. חָיָה et הֶחֱיָה ita debent accipi. Verum ne in uno quidem N. T. loco ζωοποιεῖσθαι hac significatione exstat; ideoque argumentum illud ex Cod. Hebr. allatum vix aut ne vix quidem admitti posse videtur. Praeterea manifesto ita violatur antithesis. Quod enim Michaëlis dicit, oppositionem in eo conspici, quod „ Christus quoad corpus mortuus est; quoad animum non mortuus est," merum est sophisma, in gratiam hypotheseos unice excogitatum. — Haec autem, quippe improbanda, repudiantes alii *vita donare* intelligunt sensu sublimiori, *beatitatis* notione adjuncta (2). Neque negamus, Hebraeos per Synecdochen vocem חַיִּים, ut *beatitatem* illa designarent, usurpasse, atque hanc significationem, tum apud Graecos interpretes, tum in N. T. ad vocem ζωὴ transiisse. Minime quoque infitiamur, verba ἐγείρειν et ἀνίστανται ita nonnumquam adhiberi, ut felicitatis et beatitatis notiones sibi adjunctas habeant. Idem vero de verbo ζωοποιεῖν affirmari nequit, quippe cujus tantum compositum συζωοποιεῖν semel hoc sensu occurrit in loco Eph. II: 5. coll. Col. II: 13. Deinde, hac interpretatione probata, antithesis non perit quidem, at valde tamen imminuitur, neque manet integra. Etenim oppositarum vocum alteri plus inest, quam alteri. Denique contortam esse hanc explicandi rationem, inde quoque colligitur, quod, ut eam acceptiorem reddant, ita philosophantur: « vita, quae in hac terra vivitur, mors est: vera « vita hanc mortem sequitur. Discrimen igitur faciendum est inter vitam, quae dicitur, « et vere mors est, et inter vitam, quae non modo dicitur, sed vere etiam vita est. « Ad hanc sublatus est animus Christi. Hanc vivet in aeternum (3)."

E dictis jam anticipando concludere liceat, eam nominum σὰρξ et πνεῦμα interpretationem ceteris longe potiorem habendam fore, quae primariae aptissima sit et vulgari verbi ζωοποιεῖν notioni.

σαρ-

(1) Michaëlis, Pott. aliique ad h. l. Sententia enim, quae ex vulgari *resuscitandi* significatione emergeret, haec foret: „ Christus quoad animum in vitam revocatus est," quasi scilicet immortalis ejus animus mori, adeoque resuscitari potuerit.

(2) Horum pars πνεῦμα *animum* indicare statuit, pars vero *majestatis* ei significationem tribuit. Vid. Doederlein, v. Flatt et Weber, locis mox citandis.

(3) Ita saltem Weber, *Progr. laud.* p. 11, disserit, cujus tamen ratiocinium ceteris hujus sententiae patronis imputare noli.

Σαρκὶ — πνεύματι. Tanta est h. l. sententiarum varietas, ut vix proferri posse videatur talis horum verborum interpretatio, quae ab omni parte expedita sit. Quatuor potiores Eruditorum opiniones breviter recenseamus, e quibus optio fiat.

Plures σάρκα intelligunt *humanam*, πνεῦμα *divinam Christi naturam*. Cui sententiae praeter alios addicti sunt Th. Beza, Piscator, Interpretes Belgae (1), Jac. Cappellus, Gerhardus, Wolf (2) et v. Nuys Klinkenberg. Dubitant vero multi, an πνεῦμα unquam de *Christi natura divina* adhibeatur (3). Ea saltem loca, quae pro hac significatione afferuntur, rem parum conficiunt. Provocatur enim (4) ad Marc. II: 8. 1 Cor. XV: 45. et Hebr. IX: 14, in quibus tamen vel πνεῦμα manifesto aliter interpretandum, vel res ita dubia est, ut argumentum inde nullo modo peti possit (5). Accuratius vero perpendi merentur ea loca, quibus cum nostro major intercedit necessitudo, quorumque apertior ratio est, quippe ubi voces σὰρξ et πνεῦμα, conjunctim de Christo adhibitae, *humanam ejus et divinam naturam*, quod illi volunt, denotent. Eo referunt Joh. VI: 63. Rom. I: 3, 4. 1 Tim. III: 16. Itaque videamus, num ex his sententia, quam tuentur, tam evidenter evinci possit, ut nulla supersit dubitandi causa.

Ad locum igitur Joänneum quod attinet; Christum ibi dicentem: τὸ πνεῦμά ἐστι τὸ ζωοποιοῦν, ἡ σὰρξ οὐκ ὠφελεῖ οὐδέν, *divinam suam naturam* designare, multi, tam antiquiores, quam recentiores putarunt. Sed, quamvis in hujus loci sensu constituendo ceteri dissentiant interpretes (6), hanc tamen interpretationem non admittendam esse constat. Si enim πνεῦμα est *divina Christi natura*, oportet, ut σὰρξ, quod πνεύματι opponitur, *de humana ejus natura* accipiatur. Verum ita, quae hac sect. Jesus dicit: ἡ σὰρξ οὐκ ὠφελεῖ οὐδὲν cum Ejusdem verbis sect. 51 et 53—56. in concordiam vocari non possunt. Praeterea — quod tamen argumentum multo minoris aestimo — Lampius *ad h. l.* monet, Jesum, si voce πνεῦμα divinam *suam* naturam significare voluisset, additu-

(1) In *notis margin.* ad h. l.

(2) Moshemium et Buddeum sibi ὁμοψήφους commemorat Wolf ad l.

(3) Ita Schleusner in *Lexic.* T. II. p. 589. dicit: « ne unicum locum invenire mihi contigit, ex « quo πνεῦμα etiam in N. T. *divinam Christi naturam* significare, certo et ita demonstrari possit, ut « nullum relinquatur dubium. »

(4) Nam de Jes. LXI: 1, quem locum contulit Carpzovius, et de iis, quae ex Veterum Rabbinorum scriptis protulit Schoetgenius, dicere non attinet, si conf. v. d. Boon Mesch, *Specim. Hermen. in locum ad Hebr.* IX: 14. p. 43 sq.

(5) Vid. v. d. Boon Mesch, *Spec. l.* p. 44 sq. 47 sq. 53—56.

(6) Vid. Kuinoel ad l. Tittmann, *Metelemata S. in Jo.* p. 279—281. add. Doederlein in *Repertor. für Bibl. und Morgenl. Litteratur.* T. II. p. 23 sq. ubi a p. 1. inde reperitur disputatio: « vom Wort πνεῦμα, wenn es von Christo gebraucht wird, » quam J. C. Doederleinio deberi, patet ex ejus *Instit. Theol. Christ.* T. II. p. 193.

turum fuisse pronomen μου, sicut antea (sect. 51, 53—56) de *sua* carne et *suo* sanguine dixerat (1).

Sequitur locus Pauli Rom. I: 3, 4, ubi interpretes bene multi σάρκα accipiunt de *humana Christi*, πνεῦμα ἁγιωσύνης de *divina ejus natura*. Verum parum recte, ut videtur. Manifestum enim est e contextu, vocabulo σαρκὸς hic, sicut etiam Rom. IX: 3, 5, indicari *natales Christi* e regio genere Davidico. Deinde, etiamsi hoc mitteremus, mera foret tautologia in verbis υἱὸς Θεοῦ et πνεῦμα ἁγιωσύνης. Denique hic locus cum nostro, neque si verba spectes, neque si rem, de qua sermo est, consideres, parallelus haberi potest. Mentio quidem injicitur Christi ἀναστάσεως ἐκ νεκρῶν, sed simul Ejus origo memoratur ex stirpe Davidica, de qua apud Petrum ne verbum quidem; ut taceamus interpretum dissensum huic loco omnem fere probandi vim adimere (2).

Restat igitur locus Paulinus I Tim. III: 16. Mittimus quaestionem, utrum vulgatum θεὸς retinendum, an mutandum sit in ὅς, quoniam, utrum praeferas, Christus subjectum est orationis. Magna vero hic quoque interpretationis est varietas, quae eo valet, ut locus argumentum afferre non possit. Neque praeterea locus ille cum nostro valde convenit. Etenim nulla ibi reperitur antithesis, atque verborum ἐφανερώθη et ἐδικαιώθη cum participiis θανατωθεὶς et ζωοποιηθεὶς nulla fere est similitudo, Denique contextus, praesertim si lectio θεὸς genuina censetur (3), efficit, ut de *duabus Christi naturis* minus commode cogitetur (4).

Ex disputatis sequitur, loca, quae afferuntur, vel nulla, vel non satis gravia argumenta suppeditare, quibus nostro loco eum sensum, quem inferre ei tentant, tribuendum esse, comprobetur. In iis enim, ut vidimus, partim Christi natura humana et divina non possunt, partim non necessario debent intelligi, partim denique eorum ac nostri longe est diversa ratio. Verum ponamus, Petrum nostro loco de duabus Christi naturis locutum fuisse; quam parum apte sic ratiocinationem instituisset! Christi exemplum adducit, ut Christianos eo consoletur. Sed quaenam, quaeso, ad eos inde redundet consolatio, quod sciant, Christum suae ipsius naturae divinae vi vitae restitutum esse? Praeterea antitheseos legem violant, σαρκὶ rem patientem habentes, πνεύματι vero causam efficientem (5). Ar-

(1) Conf. v. d. Boon Mesch l. l. p. 45—47.

(2) Conf. praeter Koppium *ad l.* et C. F. Ammon. in *Excurs.* I. Koppianae *Epist. ad Rom. interpretationi* adjecto, v. d. Boon Mesch. p. 48 sq. Doederlein in *Repert. laud.* p. 18, 19 et P. Brouwer Pz. *over Rom.* I—XI. p. 73—76.

(3) Conf. quae ad hanc lectionem defendendam attulit Bretschneider, *Handbuch der Dogmatik*, ed. 3ae. T. I. p. 517 sqq.

(4) Consulantur v. d. Boon Mesch. l. l. p. 49 sq. Doederlein. l. l. p. 16—18.

(5) Conf. Doederlein, ibid. p. 8—10.

Argumentum denique ex analogia Scripturae petitum huic sententiae opponi possit. Etenim, uno vel duobus locis exceptis (Joh. II: 19, coll. 21. et X: 18), Christi in vitam reditus constanter ad Deum auctorem refertur (1).

Haec omnia mihi persuadent, aliam horum verborum interpretationem, si idoneis saltem argumentis nitatur, et tam contextui, quam antithesi apte conveniat, longe esse praeferendam.

His vero partim magis respondet altera explicatio, quam inter alios probant Morus ad h. l. et Doederlein (2), quam proposuit etiam v. Flatt (3), et cui calculum adjecit v. d. Boon Mesch (4). Secundum horum ergo interpretationem dativi σαρκὶ, πνεύματι ita explicandi sunt, ut vel idem valeant, quod κατὰ σάρκα, κατὰ πνεῦμα, vel omissa censeatur praepositio ἐν. Tribuitur autem σαρκὶ *humilitatis* et vilitatis, sive humilioris atque *infirmioris humanitatis* notio, qua vocabulum illud offendi, dubio caret. Πνεῦμα porro, quod σαρκὶ opponitur, *praestantioris status*, *majestatis*, celsitudinis significatione accipitur. Sed an hoc latiori sensu πνεῦμα usurpari consueverit, vehementer dubito, cum nullus, quantum scio, locus exstet in N. T., unde firmo illud invictoque argumento evinci possit. Vertunt denique « quatenus homo esset (h. e. in statu ejus humiliori), interemtus, morte affectus est, morti succubuit Christus; si vero spectas statum ejus perfectiorem, qui omnem humanam vilitatem superat, vitae restitutus, eoque « ipso excellentioris conditionis particeps redditus est." Ex his luculenter patet, ζωοποιεῖσθαι apud eos *in beatam gloriosamque vitam transferri*, sive *gloriose resuscitari* denotare, quam vero significationem minus recte huic verbo tribui, supra notavimus. Praeterea plerique hujus interpretationis propugnatores non cogitant perfectiorem Christi statum, qui ejus reditum in vitam, sed qui ipsam mortem insecutus sit, adeo ut hi *resuscitandi* vim verbo ζωοποιεῖσθαι h. l. fere denegent, quam alii nomine magis, quam re servant. Attamen infitias eundum non est, cum contextu egregie conspirare sensum, quem haec interpretatio parit. « Quemadmodum Christus δίκαιος (si respicis sect. 17., « idem fere, quod ἀγαθοποιῶν) mortuus est, sed statim post mortem gloriosissimum statum adiit; ita nos quoque, si ἀγαθοποιοῦντες patiamur, certo sperare possumus, fore « ut, omnibus malis exantlatis, magnae aliquando gloriae et beatitatis participes reddamur." Hactenus igitur vera haberi possit, quam proposuimus, explicatio, eamque universe probaremus, nisi ea obstarent, quae diximus.

Sunt

(1) A Paulo, Act. XVII: 31. Rom. VIII: 11. X: 9. 1 Cor. VI: 19. 2 Cor. XIII: 4. Eph. I: 20. Gal. I: 1. Coloss. II: 12. cet., et ab ipso Petro in orationibus, Act. II: 24. III: 15, 26. IV: 10. V: 30. X: 40, atque in ipsa hac Epist. I: 21. Conf. von Flatt, *de Signif. vocis* πνεῦμα 1 *Petr. III*: 18. *coll. IV*: 6. in Ejus *Opusc. Acad.* p. 79. not. 4.

(2) *Repert. laud.* II. p. 10, 11.

(3) *Opusc. Acad.* p. 80 sqq.

(4) *Spec. laud.* p. 50. sq.

Sunt vero etiam, qui σάρκα simpliciter *Jesu corpus*, πνεῦμα *animum* interpretentur. Horum agmen constat Michaëli, Vloteno (1), Pottio ad h. l. Flattio (2), Webero (3), Bretschneidero (4) aliisque, quibus igitur σαρκὶ est pro ἐν σαρκὶ, et hoc pro κατὰ σάρκα; πνεύματι item pro ἐν πνεύματι, idque pro κατὰ πνεῦμα. Significatio porro, quam his vocibus tribuunt, non est insolens, multis quippe in locis obvia. Subst. σὰρξ, collato Hebr. בָּשָׂר, aequiparant σώματι ἀνθρωπινῷ (5); cui, ex vi oppositionis, respondet πνεῦμα, quod, collato Hebr. רוּחַ habent pro ψυχῇ, *animo* (Luc. I: 47. Rom. I: 9. VIII: 16. I Cor. V: 3.). Ita vero vulgarem verbi ζωοποιεῖν significationem retinere non possunt, nisi absurdi quid statuere velint; ideoque, ut supra jam retulimus, *vivum conservandi* notionem ei adscribunt, qua vero nusquam offenditur. Sed, etiamsi hanc verbo vim inesse concederemus, tamen quae inde emergeret sententia, contextui parum apta foret. Sic enim Christianos, quibus non mors tantum immineret, sed quibus insontibus omnis generis calamitates subeundae essent, nihil aliud docuerat Apostolus, quam, corpore Christi mortuo, animum ejus vivum conservatum fuisse, nihil aliud, quam quod Jesus ipse diserte dixerat: μὴ φοβηθῆτε ἀπὸ τῶν ἀποκτεινόντων τὸ σῶμα, τὴν δὲ ψυχὴν μὴ δυναμένων ἀποκτεῖναι (Matth. X: 28. coll. Luc. XII: 4.). Hoc vero ejusmodi est, ut improbis una cum probis commune sit. Quae sane consolatio cum sect. 17. parum congruit! Hanc ob rem alii, inter quos Flattius et Weberus, hunc potius sensum constituunt: « Christus corpore occisus, sed, quoad animum, ad beatam gloriosamque vitam translatus est." De quo quid cogitandum sit, supra exposuimus.

Restat igitur sententia, omnium maxime probabilis nobis visa, cui album calculum adjicere haud recusamus. Eam ex antiquioribus sequuntur Erasmus, Vatablus (6), Calvinus, Grotius, e recentioribus Schleusner, Wahl (7) Palmius ad h. l. et alii; qui, quamquam, quoad rei summam, conveniunt, in rebus tamen minoris momenti nonnihil variant. Nos vero, singulorum exponendi ratione missa facta, argumentationem ita informandam esse ducimus. — Petita est haec interpretatio e loco 2 Cor. XIII: 4, ubi Paulus de Christo: ἐσταυρώθη, ait, ἐξ ἀσθενείας, ἀλλὰ ζῇ ἐκ δυνάμεως Θεοῦ. Hic cum Petrino plane parallelus habendus est (8). Nam quod Paulus mentionem faciat Jesu *cruci affixi*, non vero *mortui*, non magis differt, quam antecedens

(1) *Bijbelverklaring* ad h. l.

(2) l. l. p. 82. sqq.

(3) *Programm. cit* p. 10, 11.

(4) In *Lexico* ad voces.

(5) Cf. Koppe, in *Excursu IX* ad *Epist. Pauli ad Gal.* Schott et Winzer, *Comment. in Epist. N. T.* Vol. I. p. 347.

(6) Uterque *T. VII. Criticorum S.* ad h. l.

(7) Prior in *Lexico*, posterior in *Clavi N. T. philologica* ad voces.

(8) Quod negavit quidem v. Flatt, l. l. p. 79. not. 3; rationes vero, cur negaret, non attulit.

dens distat a conseqeunti, praesertim cum voce σταυροῦσθαι saepius comprehendatur notio mortis, quam crucis supplicio affectus subiit Servator (1). Ita etiam *vita* Christi proximum ἀναστάσεως consequens. Ceterum quoque omnia apprime conveniunt. Etenim in utroque loco eadem reperitur antithesis, quam Paulus conjunctione adversativa ἀλλὰ, Petrus vero particulis μὲν—δὲ exprimit. Quod apud Paulum est ἀσθενεία, Petro dicitur σὰρξ, quae vox *imbecillitatis* notionem sibi saepe adjunctam habet (2). Hoc utique patet e. g. e Matth. XXVI: 41. Marc. XIV: 38. Rom. VI: 19. aliisque locis, ubi ἀσθενὴς vel ἀσθενεία praedicatum est σαρκὸς. Deinde, quod Paulo est δύναμις Θεοῦ, Petro πνεῦμα dicitur; quae verba saepius synonyma sunt, quemadmodum Luc. I: 35. πνεῦμα ἅγιον et δύναμις ὑψίστου inter se permutantur. Ita etiam Jesus Matth. XII: 28. daemones se ejicere dicit ἐν πνεύματι Θεοῦ, in loco vero Lucae II: 20 parallelo est ἐν δακτυλῷ Θεοῦ, quae est *potentiae* imago (3). Denique praepositio ἐκ non adeo causam efficientem (4) indicat, sed potius quemcunque fontem, ex quo prodit (5), vel principium, a quo pendet aliquid (6), ita ut hac in re fere cum παρὰ sequente genitivo conveniat. Eadem autem ratione Dativus, in locum praepositionum παρὰ vel ὑπὸ sequente genitivo, cum passivis construitur (7). His igitur positis, quae post disputata ponere omnino licet, et voci δύναμις Θεοῦ apud Paulum *virtutis divinae*, *potentiae Dei* significatione tributa, locus 2 Cor. XIII: 4. hunc fere sensum exhibet: « Christi corporis « imbecillitas eo valuit, ut, e cruce pendens, mortuus sit; sed Dei potentia effecit, ut, e « morte resuscitatus, vivat." Haec tandem ad nostrum locum translata, eum ita interpretari jubent: « Christus imbecillitate corporis morti quidem succubuit, vi vero et potentia « divina vitae redditus est." Egregie ita, nisi fallor, servatur antithesis. Egregie quoque haec cum praecedentibus cohaeret sententia. Multis utique calamitatibus obnoxii erant Christiani, quas tamen perferre ἀγαθοποιοῦντας satius erat, quam κακοποιοῦντας. Etenim Christus etiam, qui sensu maxime eximio δίκαιος dicendus est, morte oppressus fuit, cui corpus Ejus, utpote debile et fragile, resistere non potuit; verum Deus vi sua e morte eum

(1) Vid. Matth. XX: 19 coll. XVI: 21. item 1 Cor. II: 2. coll. XV: 3.

(2) « Illa notio imbecillitatis et fragilitatis inde orta est, quod omne corpus animale, sive hominum « sive reliquorum animalium, sine animo et spiritu nihil potest, eoque exstincto interit continuo et « putrescit" Vid. Schulthess laud. in Wahl. *Clavi* ad vocem. add. Schott et Winzer, l. supra l.

(3) De hac πνεύματος significatione conf. Morus, *Dissert.* I. p. 332—334. et G. J. v. Rijswijk, in *Bibliotheek van Theol. Letterk.* voor 1807. 1ste Stuk, bl. 332. sq.

(4) Ut vult Glassius, *ed.* Dath. I. p. 464.

(5) Verba Wineri, *Gramm laud.* p 315. coll. p. 313, haec sunt: « ἐκ bezeichnet jede Quelle und « Ursache, aus der etwas hervorgeht."

(6) Ita Bretschneider in voce.

(7) Winer ibid. p. 178. coll. p. 175. in fine.

eum suscitans, potentissimum ei fautorem se praestitit. Eadem quoque Christianis spes arridere debebat. Etiamsi enim forte calamitatibus occumberet imbecillum eorum corpus, tamen iis, licet mortuis, non defuturus erat Dei favor potentissimi, qui pariter, atque in Christum redivivum factum, in eos quoque vim suam eximiam exsereret. Amice denique haec interpretatio cum doctrinae Christianae Analogia conspirat, de qua Christi resuscitationem Deo auctori vulgo tribui, supra observavimus (1).

Sect. 19.

Ἐν ᾧ. Supra ad orationis Petrinae proprietates eam quoque retulimus, de qua non raro a proposito digredi, sententiasque novas, cum praecedentibus parum cohaerentes, ex improviso proferre solet. Ibidem diximus, auctorem ex vocibus adhibitis ad nova transeundi occasionem nonnumquam ita captare, ut periodos *per pronomen relativum* inter se nectat. Utriusque observationis hic locus insigne nobis exemplum sistit. Etenim ab hoc inde colo usque ad finem capitis manifesto habetur degressio, cum praecedentibus filo admodum tenui connexa, uno quippe pronomine relativa ὅς; quo igitur, praep. ἐν sibi praefixam habente, quid significetur, jam videamus.

Pauci tantum interpretes a vulgari sententia h. l. recedunt, atque pronomen relativum non ad praecedens πνεύματι, sed ad enuntiationem remotiorem respicere putant. Ab horum partibus varii stant Graecae Ecclesiae Patres, testantibus tum loco Gregorii Nazianzeni, quem attulit Clarius (2), quam Oecumenii annotatione ad h. l. qui ἐν ᾧ αἰτιολογικῶς (*causaliter* appellant) sumendum esse monet (3). E recentioribus huic sententiae, quam plurimi ne memorant quidem, Pottius (4) vero diserte re-

(1) Postquam conscripta praemioque ornata esset commentatio, monuit me Rooijensius V. C. praeceptor de me meritissimus, hanc sibi prae ceteris vehementer arridere sententiam, de qua locus in hunc modum convertatur: *Christus interfectus est ab eo, quod debile est* (i. e. ab hominibus, respectu Dei potentissimi *debilibus*, *imbecillis* vocandis), *vitae vero redditus ab eo, quod potens est* (i. e. a Deo, vi *potentissima* praedito). Quae sane interpretatio, alibi, quantum scio, non reperiunda, haud parum habet, quo se commendet, et ulteriori examine, a quo tamen nobis jam abstinendum est, dignissima videtur. De vi Dativi h. l. conf. Winer, not. antec. laudat.

(2) *Criticorum S.* Tom. VII. ad h. l.

(3) Ejus verba haec sunt: ἐν ᾧ καὶ τοῖς ἐν φυλακῇ· τοῦτο ἀντὶ τοῦ διὸ κεῖται αἰτιολογικῶς· εἰπὼν γὰρ, ὅτι ὑπὲρ τῶν ἀδίκων ἡμῶν ἀπέθανε, καὶ ἐκ τούτου δούς ἐμφασιν, ὅτι ὑπὲρ σωτηρίας ἁπάντων ἀνθρώπων τὸν θάνατον ὑπέστη, λέγει, ὅτι διὸ καὶ τοῖς ἐν τῷ ᾅδῃ κατεχομένοις ἐκήρυξεν. Vid. Οἰκουμενίου Ὑπομνήματα εἰς τὴν νέαν Διαθήκην. sive *Commentarii in N. T. Paris.* 1631. T. II. p. 514. De Oecumenio ejusque *Commentariis* conferatur J. G. Rosenmülleri *Historia interpretationis Librorum S.* Lips. 1815. T. IV. p. 263—286.

(4) Ad h. l. et *Excurs.* III. p. 324, 326.

repudiat, calculum adjicere Morus (1) non dubitavit. Hi igitur verba ἐν ᾧ, *quapropter*, *quamin rem* vertenda, vel ad ἅπαξ ἔπαθε referunt (2), vel — quod sane multo commodius est — ad ἵνα ἡμᾶς προσαγάγῃ τῷ Θεῷ. De qua interpretatione si judicium interponere liceat, non diffiteor equidem, eam mihi aliquamdiu haud parum placuisse, quoniam sic in loco hoc difficillimo arctior sententiarum nexus adesse videbatur. Postea vero eam improbandam esse intellexi. Etenim, quamvis non negem, pronomina relativa ad totam sententiam, quae vel antecedit, vel sequitur, nonnunquam respicere, tamen cum ceteri N. T. scriptores, tum praesertim Petrus in priori hac Epistola illa cum verbis proxime praecedentibus conjungere ita solent (3), ut ab hac scribendi consuetudine recedere non liceat, nisi aut nullum praecedat substantivum, ad quod commode referatur pronomen (4), aut quaedam in oratione adsit manuductio, quae, quo pronomen respiciat, lectoribus digito quasi monstret (5). Neutrum vero h. l. impedit, quominus ἐν ᾧ referatur ad πνεύματι, quod proxime antecedit. — Praeterea formulam ἐν ᾧ causaliter accipi posse, non docetur, ut nonnulli putant, phrasi Hebr. בַּאֲשֶׁר vel בְּעֲבוּר, quippe quam interpres Alexandrinus non ἐν ᾧ convertere solet. Quin ipsam praep. ἐν vim causalem neque habere posse, neque etiam habere, haud sine veri specie contendi posse videtur. Namque sic non modo ei significatio tribuitur, quae cum propria ejus vi et notione *quietis in loco* aegrius concilietur; sed longe plurima quoque loca, in quibus causaliter usurpari vulgo putatur, ita commodius explicari possunt, ut nativa praepositionis vis integra conservetur. Ita e. g. nihil impedit, quominus ἐν ᾧ Rom. VIII: 3. ita accipiatur, ut loci sensus sit: *illud*, *quod legi ἀδύνατον erat*, *illud*, in quo *lex ἠσθένει διὰ τῆς σαρκὸς κ. τ. λ.* Eadem ratione in loco 2 Tim. II: 9, ubi pron. ὅς ad proxime praecedens εὐαγγέλιον (sect. 8.) referendum est, ἐν ᾧ optime reddi potest: *in quo* Euangelio nunciando versans κακοπαθῶ μέχρι δεσμῶν κ. τ. λ. Quin in loco Rom. V: 12. nostro aliquatenus affini, relativo ὃς ad vocem θάνατος, quae in proximo est, relato, sententia ἐφ ᾧ πάντες ἥμαρτον haud male ita convertitur: *cui* (morti) *quo subjicerentur*, *omnes peccarunt* i. e. omnes ita peccarunt, ut peccando mortem sibi consciscerent. Qua interpretatione admissa, praepositioni ἐπὶ seq. dat. vis sua usitatissima (6) con-

(1) Cui addantur Doederlein, *Instit. Theol. Christ.* II. p. 219. Anonymus quidam, mox citandus, et Weber, l. l.

(2) Anonymus, qui in Krom en v. Willes, *Verzameling van Bijdragen voor het jaar* 1826. p. 147. sub literis W. P. latet.

(3) Hanc Petrinae orationis proprietatem testatissimam faciunt loca: Cap. I: 8, 10. II: 4, 22, 23. III: 3, 4, 20. 22. IV: 5, 11. V: 12.

(4) Vid. Cap. II: 12. III: 16. IV: 4.

(5) Vid. Cap. I: 12. II: 24. V: 9.

(6) Conf. Winer, l. l. p. 335. sq.

constat. — His omnibus perpensis, sequitur, h. l. neque pronomen ad sententiam antecedentem referendum, neque praepositionem ἐν *causaliter* sumendam, sed in vulgari sententia subsistendum, verbaque ἐν ᾧ, quae cum πνεύματι sect. 18. jungas, reddenda esse: « *in qua* virtute divina, " et exponenda ex notione *potestatis*, quae praepositioni ἐν in similibus dicendi formulis propria est: *cujus virtutis divinae vi* Christus καὶ τοῖς κ. τ. λ. Πνεύματος igitur vocabulo Petrus ad alia, cum sect. 18. aliquo saltem nexu cohaerentia, transit. Proposuerat enim sect. 18, quid Christus jam fecit, ut hominum ἀδικῶν saluti prodesset, Christique perpessionibus memoratis mortis et in vitam reditûs mentionem adjunxerat. Hac ergo sect. ad tempora longe antiquiora adscendit, atque exponit, quid antea — siquidem, quod posthac videbimus, praedicatio h. l. memorata ad Noachi tempora (sect. 20.) pertinet — in hominum ἀπειθούντων salutem efficere studuit; iis enim πορευθεὶς ἐκήρυξεν κ. τ. λ.

Καὶ. Haec vocula, licet ab omnibus fere interpretibus neglecta, minime tamen h. l. otiosa est, multo minus temere addita, sed potius *etiam* vertenda. Ejus enim, nisi fallor, haec vis est, ut cohaerentiam inter sententiam, hac sectione comprehensam, et praecedentem in vocibus ἐν ᾧ (ad quas potissimum pertinet) praecipue quaerendam esse moneat. Itaque perspicuitati non tantum, sed cogitationum etiam, quae Apostolum haec scribentem subierint, nexui exprimendo inservit egregie (1).

Τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι — ἀπειθήσασί ποτε. Haec, ut pote in eodem casu posita, arcte conjungenda esse, ipsa rei ratio et casuum docet convenientia. Nam verba interposita, πορευθεὶς ἐκήρυξεν, constructionem nil mutant. Partim enim necessario eo, quo collocata sunt, modo disponenda erant, quoniam ad ποτὲ tota sequentis sectionis oratio refertur; partim quoque eadem ratione Petrus nonnumquam verba sua ita ordinat, ut vocabulis quibusdam interpositis ea disjungat, quae tamen conjungere nemo dubitat (2). Hoc igitur loco, additis ἀπειθήσασί ποτε κ. τ. λ. satis definit Apostolus, quinam sint τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα. Verba ergo sic construenda esse opinor: ἐν ᾧ καὶ πορευθεὶς ἐκήρυξε τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασιν, ἀπειθήσασί ποτε, ὅτε κ. τ. λ. Loci vero difficultas et orationis in commata distributio, quae h. l. verba conjungenda disjungit, nonnullos movisse videtur interpretes, ut post ἐκήρυξεν punctum ponendum esse monuerint (3).

Τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι πορευθεὶς ἐκήρυξεν. Verba τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι non cum πο-

(1) Καὶ pro *etiam* usurpari, et supra p. 17. vidimus, et docet Vigerus l. l. p. 521.

(2) Ita sect. 18. Χριστός explicatur per δίκαιος, verbis ἅπαξ ἔπαθε περὶ ἁμαρτιῶν interpositis. Similis ratio est Cap. II: 4, 7, et 2 Ep. I: 19. Act. II: 39. III: 12.

(3) Unum excitasse sufficiat H. Venema, qui hanc sect. cum sequenti non connectendam esse monet in *Conject. Crit. de variis N. T. locis* reperiundis in J. H. Verschuirii *Opusculis*, *ed.* J. A. Lotze, p. 439.

πορευθεὶς, sed cum ἐκήρυξεν construenda esse, postea probaturi, illud hic sumimus. Et jam videamus, quid denotent verba

Τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι, in quorum significatione constituenda, mirum, quantum viri docti sudarint. — Nonnulli, inter quos interpretes etiam probatissimi, sententias protulerunt ingeniose quidem excogitatas, sed mirificas adeo, ut vel paucissimos vel nullos plane sibi assentientes nacti sint. Ita e. g. Clericus ad h. l. *spiritus* intelligit *excubias agentes* i. e. angelos, qui homines φυλάττουσι (Psalm XCI: 11). Venema, hunc versum a sequenti sejungens (1), *nonnullos mortuos* designari putat, *Spiritu Christi* divino *resuscitatos* et in gloriam coelestem introductos (Matth. XXVII: 52, 53), libertatis *nuntio ipsis* efficaciter *facto*. Wolfius ad h. l. Hilscherum (2) memorat, τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα *homines tempore* Noachi jamjam perituros, atque ea de causa *maxime angore constrictos* interpretantem, quemadmodum Olearius (3) *proceres* indicari opinatur, qui *praecipua corruptionis universalis causa* et subsecuti *diluvii occasio* exstiterint. Novam prorsus conjecturam Philalethen quemdam (4) proposuisse, idem refert Wolfius. Is enim τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα de *militibus* accipit, observando et custodiendo *sepulcro Domini* nostri *praefectis*, ad quam interpretationem quomodo totum locum detorserit, videre est apud eundem. Quin fuisse etiam, qui *daemones* denotari putarent, docet Morus ad h. l., ab eorum tamen nominibus excitandis abstinens. Has vero similesque sententias refutare non opus erit, quippe quae a contexta oratione maximam partem alienissimae sunt, quasque, ut nihil magis, improbabiles esse ultro in oculos incurrit (5). Ita quoque qui *Judaeos* intelligunt et gentiles, Jesu tempore *sub potestate diaboli jacentes*, adeoque *peccatores* (6), nimis longe a sectione 20, cum nostra conjunctissima, aberrant, quam ut vel verisimilia protulisse censeri possint.

Tutissima ad veram hujus obscuri loci explicationem perveniendi via ea visa est Hammondo, quam ostendit Hieronijmus *in Jes.* et secutus est Grotius. Recurrit

(1) Locum laudavimus annot. praeced.

(2) In *Analectis societatis charitatis et scientiarum*, T. II. p. 455. sq.

(3) In *Dissertatione de angelis desertoriis et captivis ad Epistolum Judae vs.* 16. §. IV.

(4) In *Bibliotheca Anglicana*, T. X. p. 415. sqq.

(5) Clerici tamen interpretatio, modo memorata, non reliquis aequiparanda, sed melioris notae habenda esse videtur. Veram tamen nemo facile eam habuerit.

(6) Hanc sententiam memorat Clarius ad h. l., probat Schoetgenius, in *Horis Hebraicis*, p. 1043. a Wolfio citatus; et e recentioribus Assuerus Doijer, *Vertaling en Uitlegging van den eersten Brief van den Apostel Petrus*, Zwol, 1827. p. 37.

nempe ad aevi Noachici historiam, speciatim ad Gen. VI: 3, ubi Deus dixisse narratur: לֹא יָדוֹן רוּחִי בָאָדָם לְעֹלָם. Vocem רוּחִי, *spiritus meus*, exponit mentem homini a Deo inditam. Verbum יָדוֹן derivat a nomine נֵדֶן, quod bis tantum in V. T. libris occurrit, et I Chron. XXI: 27. *vaginam* denotat, Ezech. XVI: 33 vero incertae est significationis (1); atque inde satis temere hunc loci Gen. sensum constituit: « non amplius remanebit mens mea in hominibus, veluti in vagina." Cum autem vagina est gladio, quod carcer est captivo, apotheca rei in ea repositae, et corpus menti, dum homo vivit; hinc concludit, nostro loco τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα, (*spiritus in carcere* vel *in vagina*) mentes esse hominum, quae sine usu in eorum corporibus tenebantur. — Verum enimvero omne hujus explicationis aedificium fundamentis nititur fallacissimis. Primum enim satis temere statuit, ad locum Geneseos laudatum, nostri admodum dissimilem, respexisse Apostolum; deinde gratis quoque sumit, exhibitam loci illius explicationem, quam valde contortam esse, nemo non videt, unice esse veram, adeoque Petro etiam probatam fuisse.

Aliam viam ingressus est Heinsius (2), quem sequitur v. d. Palm ad h. l. Ille enim Apostolum ex antiquo libro Apocrypho, Henochi *Prophetia* dicto, ex quo etiam Judas, Epist. sect. 14, 15, sua petivisse creditur, hanc τῶν ἐν φυλακῇ πνευμάτων denominationem desumsisse perhibet. Hunc librum, omnibus notissimum, maxima tunc temporis apud Judaeos et Christianos polluisse auctoritate praeterea ponitur. Statuit igitur Heinsius, hac inde desumta appellatione *Gigantes*, Gen. VI: 4. memoratos (3), indicari. Et sane libri illius apocryphi cum nostro loco quaedam reperitur dictionis convenientia (4); non vero tanta, ut Petrum eo respexisse dicamus. Etenim non iisdem plane verbis, quae ibi exhibentur, Apostolus utitur, ideoque allusio, si ita vocari possit, certe obscurior est, ne verbulo quidem indicata. Ne dicam, laudatam Henochi *Prophetiam*, quae hodie plenius in lucem protracta est (5), nugis adeo turpissimis refertam esse, tantisque scatere fabulis, ut Josephus Scaliger, qui jam quaedam ejus fragmenta allegavit (6), dubius haereret, utrum plus otii superfuerit Judaeis, ut haec scribe-

(1) Conf. de hac voce J. D. Michaelis, *Supplementa ad Lexica Hebraïca*, p. 1602. sqq.

(2) *Exercitt. S.* p. 604 sqq. (3) *Geweldenaars der oude Wereld* dicuntur Palmio.

(4) Namque ibi *gigantes prisci aevi* vocantur πνεύματα ἀφανίζοντα, quod nusquam apparerent; de quorum *carcere* etiam diserte quaedam leguntur, apud Heinsium citata.

(5) Eam edidit A. G. Hoffman, *das Buch Henoch, in vollständiger Uebersetzung mit fortlaufendem Commentar, ausführlicher Einleitung und erläuternden Excursen; Erste Abtheilung* prodiit Jenae 1833. Qui etiam fata libri historica accurate enarrat.

(6) In ejus *Commentario ad* Eusebii Pamphili *Thesaurum temporum et Chronicos, aliorumque Chronica*, Amst. 1658. p. 404, 405.

berent, an sibi patientiae, ut describeret. « Tot enim," inquit, « sunt in illis, quorum « piget, taedet, pudetque, ut, nisi scirem Judaeorum esse mentiri, neque nunc eos illas « nugas desinere posse, ne digna quidem censuissem, quae legerentur (1)."

Verum simplicior est et facilior loci interpretandi ratio, qua neque ad Gen. VI: 3 recurritur, neque Henochi excitatur liber Apocryphus; quae haud paucis probatur interpretibus, quam adhibere et verissimum videtur et tutissimum. Hanc igitur exponemus.

Φυλακή, si pauca tantum loca, ubi vel *excubias* (Luc. II: 8) *stationem* (Apoc. XVIII: 2), vel *vigiliam* h. e. illud noctis tempus, quo excubiae aguntur (Matth. XIV: 26. XXIV: 43. Marc. VI: 48. Luc. XII: 38), denotat, excipias, ubique locum indicat, in quo quis inclusus custoditur, *custodiam* (vernac. *bewaarplaats*), *carcerem*, et respondet Hebraïcis כֶּלֶא (2 Reg. XVII: 4. XXIV: 47. 2 Chron. XVIII: 26, alia loca), בֵּית כֶּלֶא (1 Reg. XXII: 27), כְּלוּא (Jer. XXXVII: 4), מִשְׁמָרֹת (2). Summo igitur jure eundem huic vocabulo, h. l. obvio, significatum tribuimus. Verum quinam carcer intelligendus sit, non omnes eodem modo pronuntiant interpretes. Nos vero sic. — Verissime dixit Epictetus (3): « ὅπου τις ἄκων ἐστὶν, ἐκεῖνο φυλακὴ αὐτῷ « ἐστι· καθὸ καὶ Σωκράτης οὐκ ἦν ἐν φυλακῇ· ἑκὼν γὰρ ἦν": quae observatio h. l. non nullius est utilitatis. Deinde hic agitur de hominibus aetatis Noachi scelestissimis et immorigeris, qui ad unum omnes diluvio perierunt, adeoque, excussis corporibus, animis tantum superstites manserunt. Praeterea in loco Apoc. XX: 7 dicitur ὅταν τελεσθῇ τὰ χίλια ἔτη, λυθήσεται ὁ σατανᾶς ἐκ τῆς φυλακῆς αὐτοῦ. Angeli etiam, qui pristinum statum, sanctitatis puta et integritatis, non servarunt, neque adeo dignitatem, divinitus iis tributam, retinuerunt, dicuntur εἰς κρίσιν μεγάλης ἡμέρας δεσμοῖς ἀϊδίοις ὑπὸ ζόφον τετηρημένοι (4), h. e. *captivi* in carcere, vinculis constricti teneri, ad futurum supplicii diem. Porro variis ac diversissimis imaginibus poenae atrocissimae, impiis post mortem lu-

(1) Conf. de hac Henochi *Prophetia* J. H. Heideggeri *Histor. Patriarch.* T. I. *Exercit.* X. pag. 264—278, ubi etiam quaedam habet de Scaligeri fragmentis. Vid. item, qui tamen praesertim loci Judae memorati rationem habet, M. T. Laurman, *Collectan. in Epist. Judae*, Gron. 1818. p. 147—159, et quos laudat.

(2) In multis, praesertim Numerorum, locis. Conf. Trommius, *Concordant. Graec. in voce.*

(3) Apud G. Raphelium, *Annot. Philol. in N. T. ex Polybio et Arriano collect.* p. 703.

(4) 2 Petr. II: 4, Jud. 6, quae loca sibi mutuo similia sunt. Vidd. de posteriore G. Elias, *Diss. Inaug. in Epist. Judae* I. p. 54. sqq. M. T. Laurman, l. l. p. 49 sq. de priore, praeter alios, Pott et Morus ad l. — Sunt autem τηρέω et φυλάσσω voces significatione cognatae. Ita Act. XII: 5. dicitur: ὁ μὲν οὖν Πέτρος ἐτηρεῖτο ἐν τῇ φυλακῇ.

luendae, efficaciter in N. T. proponi solent (1). Denique animadvertendum, Syrum jam interpretem h. l. φυλακὴν interpretatum esse ܒܓܗܢܡܐ, *in inferno.* His omnibus observatis et perpensis, nullum nobis remanet dubium, quin nostro etiam loco voce φυλακὴ designetur *carcer infernus*, Hebraeorum שְׁאוֹל, locus subterraneus, ubi, ex Hebraeorum sententia, mortuorum umbrae *invitae* detineri, malique postea merita supplicia sustinere putabantur (2); sive Graecorum ᾅδης, Hades, cujus ferreae portae ab Homero memorantur et Virgilio (3). Hac igitur *carceris* imagine status significatur hominum malorum ibi detentorum infelicissimus, miseriae et aerumniarum plenissimus. — Cui interpretationi, quamvis ab omnibus ejus patronis non iisdem argumentis demonstratae, non video, quid jure opponatur. Fateor, nusquam in N. T. φυλακὴ *infernum* significat — quod inprimis urget Palmius ad h. l. —; verum simul inter omnes constat, verba haud raro a contextu aliisque rebus ita affici, ut notionem accipiant, quae iis per se, aut in alio contextu, tribui non possit (4). Et certe, quae attulimus, argumenta satis superque desiderium locorum compensare videntur. — Ex disputatis sequitur, neutiquam opus esse, ut ad Dr. F. A. Krummacheri sententiam confugias, ingenium magis, quam simplicitatem, quae veri sigillum est, referentem. Hic enim (5) φύ-

(2) E. g. Matth. XXV: 41: τὸ πῦρ τὸ αἰώνιον. Marc. IX: 43: τὸ πῦρ τὸ ἄσβεστον, ὅπου ὁ σκώληξ οὐ τελευτᾷ, καὶ τὸ πῦρ οὐ σβέννυται. Apoc. XXI: 8: λίμνῃ καιομένῃ πυρὶ καὶ θείῳ. Matth. VIII: 12: τὸ σκότος τὸ ἐξώτερον· ἐκεῖ ἔσται ὁ κλαυθμὸς, καὶ ὁ βρυγμὸς τῶν ὀδόντων. Conf. *Godgel. Bijdragen* T. V. P. 1. p. 218, 219.

(2) Vid. Pott. ad h. l.

(3) Odijss. Λ 277 Ἦ δ' ἔβη εἰς Ἀΐδαο πυλάρταο κρατεροῖο.
Iliad. Θ. 15. Ἔνθα σιδήρειαί τε πύλαι, καὶ χάλκεος οὐδός.
Ibid. 367. Εὖτέ μιν εἰς Ἀΐδαο πυλάρταο προὔπεμψεν.
Quem imitatus est Virgilius Aen. VI 552.
« Porta adversa, ingens, solidoque adamante columnae,
« Vis ut nulla virûm, non ipsi exscindere ferro
« Coelicolae valeant cet "
ad quem locum consulatur Heynius.

(4) Cf. v. d. Boon Mesch, l. c. p. 100 sq. et quem laudat, Jo. Aug. Noesselt, *Opuscul. fascic.* I. pag. 332.

(5) *Paragraphen zu der Heiliger Geschichte*, s. 133, 134. Cujus verba allata in Krom et van Willes, l. l. p. 144. haec sunt: « Was de ondergang van het menschelijk geslacht door den vloed, « tevens deszelfs vernietiging? Of was het slechts eene verplaatsing van den onbezonnen Zoon in « een ander opvoedingsgesticht? Zouden Hem, die ontelbare werelden en wereldhemelen boven el- « kander heeft gebouwd, en voor wien de aarde is, als een stofje aan de onmetelijke weegschaal — « zouden Hem geene middelen meer zijn overgebleven, ter veredeling van den edelsten aanleg? Kan « niet aan de aarde, even als deze aan de zon is ondergeschikt, eene onderaarde zijn toegevoegd, » wel-

φυλακὴν intelligit tellurem quamdam, nostra terra tam loco, quam pulchritudine tanto inferiorem, quanto haec sole.

Πνεύματων voce *defunctorum animas* significari posse, in dubium vocari jure nequit. Ita enim occurrit etiam in Epist. ad Hebr. XII: 23. ubi memorantur πνεύματα δικαίων, et intelliguntur animae, corpore exutae, hominum, probitatis et pietatis studiosorum, quos τετελειωμένους vocat Scriptor S. i. e. post vitae cursum feliciter exactum, virtutis praemium consecutos, summaque affectos felicitate (1). Eandem autem notionem h. l. unice veram esse, patet tum ex voce φυλακὴ, *carcerem infernum* denotante, in quo πνεύματα, hîc memorata, versari dicuntur, tum ex adjuncto ἀπειθήσασί ποτε, nempe Noae tempore, quo adjuncto luculenter exponit Apostolus, quorumnam hominum animas sibi voluerit. Qui enim Noae tempore non obediverant homines, eo, quo scribebat Apostolus, jamdudum mortuos, adeoque non nisi anima, corpore exuto, superstites fuisse — Cap. IV: 6. dicuntur νεκροὶ — necesse est, ut statuas. Nihilominus nonnulli (2) voce πνεύματων in genere *homines* vel *personas* indicari putant, pariter atque sect. 20 voce ψυχαὶ. Quod tamen quo jure dicatur, plane non video. Imo, etiamsi legeretur ψυχαὶ, ita ut vox adhibita pro *hominibus* vel *personis*, ex vi sua et usu, posset sumi, tamen nullus dubitarem, quin *animae* indicarentur, a corporibus separatae. Denique Piscator Petrum h. l. πνεύματος vocabulo usum fuisse existimat per ἀντανάκλασιν, quae dicitur, quoniam sect. 18. vox usurpatur eadem appellatione, non significatione. Tales vero minutias Petrus captare non solet.

Prolatis argumentis satis probasse mihi videor, depravatos et scelestos Noachi aequales, diluvio exstinctos et perditos, hîc proponi tanquam *carcere inferno detentos*, τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα. Superest, ut quid ad

Τοῖς

« welke voor de aarde in heerlijkheid, kracht en licht even ver wijken moet, als de aarde voor de « zon? Is deze onderaarde misschien de *gevangenis*, van welke de Apostel Petrus schrijft (1 Brief « III: 19), namelijk van hen, die ongeloovig waren, toen, enz."

(1) Conf. Heinrichs et Kuinoel *ad locum*, Knapp, *Scripta varii argumenti* I. p. 283. sq. — Utrum Luc XXIV: 37. per πνεύματα *mortuorum animae*, *manes*, quae hominibus interdum apparere putarentur, intelligendae sint, an vero potius *vanae species*, hominibus a daemonibus, secundum Judaeorum superstitionem, objici solitae, pro certo affirmare non ausim, quamvis mihi quidem prior sententia, praesertim collata sect. 39, alterâ videatur probabilior. Conf Kuinoel et v. d Palm ad loc. — Eccl. III: 19, 21. et XII: 7. multi interpretes Hebr. רוּחַ *animae* notionem tribuerunt. — In libro Sapientiae III: 1 et Asariae *Cantico* vs. 86. *mortuorum animae* dicuntur πνεύματα, refragante tamen Palmio loco posteriore. Conf. Knapp. l. l. — Alibi vero *manes* vel *umbrae* vocantur ψυχαὶ, Apoc. VI: 9. XX: 4. — Voces autem πνεῦμα et ψυχὴ, inter quas Graeci aeque diligenter solent distinguere, ac Latini inter *animus* et *anima*, in N. T. plus semel confunduntur.

(2) E. g. Schoetgenius *in Horis Hebr.* p. 1043. laud. a Wolfio ad h. l.

Τοῖς ἐν φυλακῇ supplendum sit, breviter moneamus. Aliquid enim subaudiendum esse, nemo non videt. Possis, si sensum magis respicias, quam ellipsis regulas, vel *κατακεκλεισμένοις* — quod in quibusdam codicibus MSS. additur — supplere, vel etiam *τηρούμενοις* (1). Verum satis trito Graecorum loquendi usui, in quo nullum invenies, quod frequentius per ellipsin omittatur, quam verbum substantivum, magis convenit, participium *οὖσι* subaudire (2). Cum vero *οὖσι* saepius de tempore praesenti, quam de praeterito imperfecto sumatur, neque quid sit, quod illud h. l. ita sumere vetet, sponte apparet, scelestos Noachi aequales Petro dici *τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα*, quatenus eo, quo scribebat, tempore carcere detinebantur inferno. Argumentum pro hac sententia repetitur e sect. 20, ubi pristinus eorum status manifesto satis, adverbio *ποτὲ* diserte addito, distinguitur ab eo, in quo, Petro epistolam scribente, versabantur. Sensus igitur hic est, quem recte Jos. Scaliger (3) expressit: « Christus *πορευθεὶς ἐκήρυξεν* iis, qui « nunc sunt in carcere inferorum, tunc autem vivebant, et immorigeri erant, nempe « Noae tempore, *ὅτε* cet." Neque sic loquendi formula detorquetur. « Ita enim" verbis utor Th. Bezae, « saepissime fit, ut tum loquendo, tum scribendo, consideremus, « quid nostris temporibus conveniat, non autem illis, de quibus agimus. Quam figuram « *προλήψιν* vocant, cujus infinita passim apud omnes scriptores exempla occurrunt." Rectene vero vir doctus hanc figuram *προλήψιν* vocet, vehementer dubito; hujus enim tunc usus est, cum id, quod objici potest, anticipatur et diluitur. Sed nomine, quippe ad rem parum valente, misso, verissima est sagacissimi viri observatio, quotidiana dicendi consuetudine, apud nos etiam vigente, confirmata, cujus neque in S. Scriptura exemplum frustra quaeritur. Legitur enim Ruth. I: 8. Naömi nuribus suis dixisse: יַעֲשֶׂה (4) יְהוָה עִמָּכֶם חֶסֶד כַּאֲשֶׁר עֲשִׂיתֶם עִם הַמֵּתִים וְעִמָּדִי, ubi voce הַמֵּתִים indicantur Machlon et Chiljon, Naömi filii, Orpae et Ruthae mariti, quibus, nondum fato functis, benignas se exhibuerant uxores optimae (5). Eodem modo explicanda-

(1) Verbum *τηρέω* 2 Petr. II: 4. et Jud. 6. de daemonibus usurpari (Conf. Act. XII: 5), supra monuimus.

(2) Vid. L. Bos, *in voce εἶναι*. Winer, l. l. p. 466. sqq. Ita Piscator, Pott et quam plurimi alii. Est autem elliptica ejusmodi ratio dicendi in phrasibus similibus Petro maxime frequentata. Ita memorantur Cap. I: 10. *ἡ εἰς ὑμᾶς χάρις*, Cap. I: 11. *τὸ ἐν αὐτοῖς πνεῦμα, τὰ εἰς Χριστὸν παθήματα, αἱ μετὰ ταῦτα δόξαι*. Cap. I: 14. *αἱ ἐν τῇ ἀγνοίᾳ ἐπιθυμίαι*. Cap. III: 2. *ἡ ἐν φόβῳ ἁγνὴ ἀναστροφή*, sect. 15, 16. IV: 8, 12. V: 2, 9. Ordo verborum Graecis usitatior reperitur Cap. V: 1. *πρεσβυτέροι οἱ ἐν ὑμῖν*

(3) *Criticorum S.* T. VII. ad h. l.

(4) Vel cum Masor. יַעַשׂ.

(5) Locus hic in comparationem jam adductus est a Vener. van Rijswijk *in Bijdr. tot beoef. en gesch. der Godg. Wetensch.* VIII, p. 334 sq. et in Krom et v. Willes l. l. p. 146.

candus est locus Petrinus, hujus Epist. IV: 6, ubi auctor, haud dubie ad ea, quae h. l. scripserat, respiciens, haec profert: εἰς τοῦτο καὶ νεκροῖς εὐαγγελίσθη, i. e. iis, qui, nunc mortui, tunc, cum εὐαγγελίσθη, vivebant. Res igitur eo redit tandem, ut nostro loco ad τοῖς ἐν φυλακῇ intelligendum sit *nunc*.

Πορευθεὶς ἐκήρυξεν. Memoranda est singularis M. Weberi *interpretatio*, quam *Programmate* laudato, dedita opera exposuit. Hic enim participium πορευθεὶς pro indicativo ἐπορεύθη positum, illudque maxima distinctionis nota a proximo verbo ἐκήρυξεν separandum esse statuit. Argumentum, cur participium pro verbo finito positum sit, repetit e loco 2 Petr. I: 17, ubi Petrus eodem jure λαβὼν post sententiam absolutam posuerit pro ἔλαβε. Verborum sensum constituit hunc « *quo animo*, vel *quo consilio*, « *qua de causa etiam animis in custodia degentibus* (carceri inclusis) ad Deum *abiit*"; ad quem observat: « Si quis dicitur *alicui* abiisse, illum in hujus usum, in hujus salu- « tem, vel etiam ad hujus voluntatem abiisse cogitamus." Proinde πνεύματι *Dativus* est *commodi*, quem grammatici vocant. Petrus igitur h. l., de Weberi sententia, nihil aliud indicat, quam « *abitum Christi ad Deum* (εἰς Θεὸν, quod ex sect. 18. repe- « tendum), quamquam non omnibus hominibus vere salutarem, omnibus tamen, sine « ullo discrimine, damnandis etiam, salutarem esse posse." Deinde ἐκήρυξε τοῖς ἀπειθήσασί ποτε ita intelligit: « merito autem sunt in carcere isti animi, merito servantur pu- « niendi. Quemadmodum enim Christus nunc Euangelium praedicat per Apostolos in « hac terra viventibus; ita praedicavit olim his animis, cum in hac terra corpore mortali « induti viverent, partim ipse ante necem, partim per Apostolos, partim per Prophe- « tas." Denique facilius forte interpretes de maxima distinctionis nota post πορευθεὶς ponenda cogitaturos, atque Participium illud pro Indicativo accepturos fuisse putat, si Petrus nostro loco verba sic composuisset: « ἐν ᾧ κ. τ. ἐ. φ. π. πορευθεὶς ἀπειθήσασί « ποτε ἐκήρυξεν, ὅτε κ. τ. λ.," vel post ἐκήρυξεν posuisset γὰρ, veluti Cap. IV: 6. — Haec est loci difficillimi explicandi ratio, a Webero proposita, quam et novam esse et ingeniose excogitatam, confiteri haud recuso; probandam tamen non censeo. Locus enim 2 Petr. I: 17. rem parum conficit, ubi scil. λαβὼν in principio sententiae positum est, omisso ἦν (1). Porro nemo certe, nostram pericopam attente reputans, de verborum πορευθεὶς ἐκήρυξεν disjunctione ne vel per somnium cogitat. Deinde etiamsi concedatur, hanc interpretationem admitti posse, tamen nulla causa est, cur a consueta constructione, ex qua optimum sensum effici posse, dicenda declarabunt, discedamus, eique contortam istam verborum componendorum rationem praeferamus. Durius denique Dativus τοῖς ἐ. φ. πνεύμασι, tanquam *Dativus commodi*, cum participio πορευθεὶς jungitur.

Po-

(1) Vid. Pott. ad h. l.

Πορευθεὶς. Plerique interpretes lubenter concedunt, πορευθεὶς saepe redundare, et hic etiam redundare posse (1); non tamen pleonasmum Hebraïcum omnes h. l. agnoscunt. Qui enim descensum Christi ad inferos hîc memorari statuunt, πορευθεὶς fere accipiunt de *ipso descensu* sive adventu in locum illum subterraneum (2). Et eorum etiam, qui Christi praedicationem intelligunt, Noachi aequalibus factam, nonnulli participium non plane redundare monent (3). Cum quibus et nobis faciendum videtur. Etenim si Hebraeorum consuetudinem respicimus, apud hos verbum הָלַךְ sive יָלַךְ vel verbis, in quibus motus est personae, ita adjungitur, ut actio plenius describatur (4), vel continuationem aut iterationem indicat (5). Quae scribendi ratio ad N. T. auctores transiit (6); quin in pluribus, ne dicam omnibus linguis, maximeque in sermone familiari et quotidiano, formulae *eundi*, *veniendi*, similesque ita adhibentur, ut, quamvis salvo sensu commode abesse posse videantur, tamen vi quadam neutiquam sint destitutae. Ita hoc etiam loco πορευθεὶς positum esse crediderim (7). Modus eo exprimitur, quo Christus Noachi aequalibus ἐκήρυξεν. Nam cum — ut mox videbimus — non ipse ἐκήρυξεν, sed Noachi hac in re ministerio usus est, πορευθεὶς indicat, Christum sic Noacho advenisse, ut *sua ipsius vi et efficacitate per eum* id perficeret, quod hinc *ipse* perfecisse dicitur. Ita quoque in loco Pauli Eph. II: 17. ἐλθὼν non de adventu quodam seu reditu oculis cernendo, sed de modo, quo, in sedes sublimiores susceptus Jesus per Apostolos aliosque Evangelii nuntios gentibus et Judaeis se manifestavit, mentisque tanquam oculis conspiciendum praebuit, intelligi debet. Neque obstat — quod affert Pott (8) — idem illud πορευθεὶς sect. 22. sensu proprio adhiberi. Etenim ibi diserte ad-

(1) E. g. Beza, v. Hamelsveld, v. d. Palm.

(2) Sic Vatablus „*proficiscens* sive *se conferens*, nempe post resurrectionem." Pott etiam, cum de πνεύματι sermo sit, vocem ad *descensum animae in infernum* referendam esse putat. Eodem modo quam plurimi alii.

(3) Bezae videtur „magnum esse hujus participii pondus h. l., quod nimirum testetur, Christum „ jam tum per spiritum suum in difficillimis istis temporibus Ecclesiae praefuisse, a quo etiamnum „ hodie gubernatur." A Beza parum abludit Palmius, quamvis dubitantius loquatur. Jac Cappellus et Clericus supplent *e coelis*. Item Interpretes Belgae. Aliter rursus Hamelsveldius.

(4) 2 Sam. XIV: 31. 2 Reg. V: 10. Jes. VI: 9. Jer. II: 2. aliaque loca, ubi apud LXX plerumque legitur πορεύεσθαι.

(5) Jos XXIII: 16. 2 Sam. III: 1. 1 Reg. IX: 6. Jon. I: 11, 13. et quae citantur a Glassio l. l. l. p. 274 sq.

(6) Vid. etiam Winer l. l. p. 490.

(7) Πορευθεὶς plane h. l. pleonastice positum esse putant Heinsius l. l. p. 606. Hammondus, Doederlein, *Instit. Theol Christ.* II. p. 220. Schleusner, Bretschneider cet. Conf. Beza ad h. l. Pott in *Excurs.* III. p. 324 sqq. Syrus quoque interpres πορευθεὶς h. l. neglexit.

(8) *Excurs.* III. p. 326.

additur εἰς οὐρανὸν, ut taceam in eodem orationis contextu saepe eadem verba diversa usurpari significatione, sensu nonnunquam plane differente.

Ἐκήρυξεν jungendum cum τοῖς ἐ. φ. πνεύμασι, quae verba ad πορευθεὶς parum commode a nonnullis referuntur. Solet enim κηρύσσειν post se habere dativum personae (1); πορεύεσθαι vero construitur cum praep. εἰς (2), πρὸς (3) vel ἐπὶ (4), sed nunquam, eo, quo h. l. occurrit, sensu, simpliciter cum Dativo. Nam locorum Act. IX: 31. XIV: 16. et Jud. 11. alia ratio est, quippe in quibus verbum illud ex Hebraïsmo *vivere*, *vitam instituere*, *agere* designat.

Quod vero ad verbum κηρύσσειν attinet; quamvis saepius de *religione Christiana tradenda* sive de *publico Evangelii praeconio* adhibeatur (5); haec tamen significatio nostro loco neutiquam convenit. Primaria verbi notio est *praeconem agere;* hinc *annuntiare*, *cohortari*, *commendare*, *suadere* frequenter denotat. Neque, si contextus consulitur, aliud quid h. l. indicari potest, quam *praedicatio*, *annuntiatio*. Vertas igitur: « praedicavit, cohortatus est, ut ad Deum eos adduceret: μετανοίαν « ἐκήρυξεν, et, quae secutura erat, ἄφεσιν ἁμαρτιῶν," uti plenius legitur Luc. XXIV: 47. — Quaeritur autem, an Servator ipse praeconem egerit? Ex totius loci cohaerentia, nostraque sect. 18 explicatione, certe de nemine alio hîc cogitandum, quam de Christo; non vero existimandum, ipsum Sospitatorem, humana pro tempore natura indutum, Noächi aequalibus κηρύξαι μετανοίαν. Ita sane nonnulli judicarunt antea (6), quorum tamen maxime improbabilis sententia nullo modo sese commendat. Animadvertamus potius, in S. Scriptura saepe, quod quis per alium fecit, et *fieri curavit*, id censeri ipsum fecisse. Sic Petrus de Jesu cruci adfixo ad Judaeos ita loquitur, ac si eum ipsi occidissent (7). Ita etiam hîc loci Christus dicitur *praedicasse*, quia *praedicari curavit*. Locus simillimus reperitur in Epist. ad Ephes. II: 17, modo laudatus, ubi Paulus de Christo ἐλθὼν, ait, εὐηγγελίσατο εἰρήνην ὑμῖν τοῖς μάκραν καὶ τοῖς ἐγγὺς, quae verba aliter explicari nequeunt, nisi de gentium Judaeorumque reconciliatione inter se mutuo et cum Deo, Christi morte parata et deinceps utrisque nuntiata: quem vero nun-

(1) Marc. XVI: 15. Luc. IV: 18. Act. VIII: 5. X: 42.

(2) Infra sect. 22. Matth. XXVIII: 16. Marc. XVI: 12, 15. Luc. IX: 51, 53—56. Joann. VII: 35. VIII: 1. Act. I: 11.

(3) Matth. X: 6. Luc. XI: 5. Joann. XIV: 12, 28. Act. XXVIII: 26.

(4) Matth. XXII: 9. Luc. XV: 4. Act. IX: 11.

(5) Vid. de hac verbi significatione L. C. Valckenaer in *Schol.* T. II. p. 100.

(6) Vid. Wolf et Klinkenberg ad h. l.

(7) Act. III: 15. IV: 10. Plura exempla congesserunt Glassius l. l. ed. Dath. T. I. p. 235 sq. et Bynaeus, *de morte J. C.* T. III. p. 130.

nuntium *non* ipse *Servator* ad eos *pertulit*, sed per Apostolos *perferendum curavit* (1). Petrus autem h. l. ex sententia N. T. auctoribus communi disserit, de qua jam olim, ope Messiae, populo suo prospicientis, res magnas praestitas esse, ejusque instinctu vates antiquos oracula edidisse statuunt. Hac enim in causa, quae in V. T. de Deo dicuntur, in N. T. ad Messiam referuntur (2). Ita prisci aevi Prophetas afflatu Christi vaticinatos esse dicit noster Cap. I: 11 (3). Ita etiam Scriptor epistolae ad Hebraeos, Israëlitis, in deserto commorantibus, Euangelium h. e. salutis consequendae rationem communicatam fuisse, diserte tradit, quam communicationem Euangelio, sua aetate nuntiato, aequiparat (4). Eodem igitur modo Christus, ex Petri mente, *ἐκήρυξεν*, h. e. praedicari curavit *τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι, ἀπειθήσασί ποτε.*

Si quis denique quaerat, cujus ministerio usus sit ille, qui exstitit jam *ἐν ἀρχῇ* (Joh. I: 1.); non deëst, quod respondeamus. — Usus est Noacho praecone, quem noster (2 Ep. II: 5.) *δικαιοσύνης κήρυκα* nuncupat, h. e. admonitorem, virtutis suasorem, et praeconem illorum faciendorum, quae Deo grata et accepta sunt. Hic igitur, fide sua vir eximius (Hebr. XI: 7.), de instanti diluvio divinitus admonitus (Gen. VI: 13 sqq. coll. Hebr. XI: 7.), aequales, genus illud scelestum, peccatisque deditum (Gen. VI: 3, 5, 7, 11, 12. coll. Matth. XXIV: 37—39. Luc. XVII: 26, 27.), aquarum vi deletum iri vaticinatus, eosque adhortatus est, ut impietati renunciarent, scelera commissa serio dolerent, ad frugem redirent, verbo, ut resipiscerent, et ad Deum colendum sese adduci paterentur. Quo egregio munere, quomodo Noë per spatium illud 120 annorum, quod *ἡ τοῦ Θεοῦ μακροθυμία* iis concessit, functus fuerit, non est, quod accuratius inquiramus. « Ipsa arcae fabricatio," verbis utor Augustini (5), « jam quodammodo praedi-« catio fuit."

Itaque Noächus — ad exemplum Henochi, proavi illustris (Jud. 14, 15.) — *ἐκήρυξεν*, vel potius, ut cum Petro loquamur, (qui, pro tenerrimo, quo erat erga magistrum, amore, pro grato, quo eum colebat, animo, omnia, quae homini peccatori salutaria vel sint vel fuerint, uni Christo, totius mundi Servatori, adscribit), Christus per Noächum impios illius aevi homines ad Deum adducere voluit. Propositum vero successu caruit. *Ἀπειθήσασιν* enim *ἐκήρυξεν.*

Ex

(1) Vid. Koppe et Flatt ad l. Morus, *Praelectt.* p. 145.

(2) Vid. 1 Cor. X: 4, 9. alia.

(3) *Ἐρευνῶντες, εἰς τίνα ἢ ποῖον καιρὸν ἐδήλου τὸ ἐν αὐτοῖς πνεῦμα Χριστοῦ, προμαρτυρόμενον τὰ εἰς Χριστὸν παθήματα, καὶ τὰς μετὰ ταῦτα δόξας.*

(4) *Καὶ γὰρ*, ait, *ἐσμεν εὐαγγελισμένοι, καθάπερ κἀκεῖνοι* (Cap. IV: 2.), nempe *οἱ ἐξελθόντες ἐξ Αἰγύπτου διὰ Μωσέως* (Cap. III: 16.), *ὧν τὰ κῶλα ἔπεσεν ἐν τῇ ἐρήμῳ* (Cap. III: 17.).

(5) In *Epist.* CLXIV. alias XCIX, *ad* Evodium, §. 16. in edit. *Operum* S. Aurelii Augustini *Hipponensis Episcopi*, *opera et studio Monachorum ordinis* S. Benedicti, Antv 1700. T. II. p. 435 sqq.

Ex tota hac, quam exhibuimus, sect. 19ae interpretatione nemini dubium esse potest, quin in eorum sententiam discesserimus, qui locum vexatissimum *de praeconio*, *quod improbis Noachi aequalibus contigit*, accipiunt. Iis antiquitus jam praecessit Augustinus in Epist. CLXIV (alias XCIX.); ubi simul: « totum illud, quod de conclusis « in carcere spiritibus, qui in diebus Noë non crediderant, Petrus Apostolus dicit, om- « nino ad inferos non pertinere," magno ostendit verborum apparatu. Eandem hanc interpretationem egregie vindicavit Th. Beza ad h. l., vir in paucis magnus, quem, praeter alios, plerique secuti sunt Reformatorum doctores (1). Neque seriori etiam tempore defuerunt, qui eam probarint. Nostra praesertim aetate eandem viam ingressi sunt Morus, Doederlein (2), van Hamelsveld, v. Nuys Klinkenberg, v. Rijswijk (3), v. d. Palm et permulti alii. — « Haec igitur est, ut opinor," verba sunt Th. Bezae: « plana et simplex hujus loci explanatio, cum praecedentibus et se- « quentibus apte cohaerens, ita quidem, ut neque ulli verbo vis fiat, neque quidquam « adjiciatur vel detrahatur." Nihilominus Pottius (4) eam coäctam et ab Apostoli consilio alienam vocat.

Interpretatio autem, quam propugnamus, omnem simul occasionem praecidit, hoc loco abutendi ad opinionem *de Jesu descensu ad inferos* (5) exornandam; de qua vix cogitasset cautus atque peritus interpres, nisi jam ab antiquo inde tempore hoc dogma, varie a variis informatum, magis magisque invaluisset (6); saeculo, ut

(1) Quorum haud paucos recenset Wolf. ad h. l.

(2) *Instit. Theol. Christ.* edit. 3ae. 1784. T. II. p. 219 et 220.

(3) *Diss.* reperiunda in *Bijdragen tot de beoef. en gesch. der Godg. Wetensch.* VIII. 1. p. 348—361.

(4) In *Excurs* III. p. 326.

(5) Dogmatis historiam, praeter alios, a Wolfio ad h. l. citatos, enarrarunt Meisner, in *Tractatu de descensu Christi ad inferos*, Vitenb. 1690. Th. Ittigius, in *Dissert. de Euangelio mortuis annuntiato*, *ad* 1 Petr. IV: 6, Jen. 1730. repetita in ejus *Exercitt. Theoll.* p. 269 sqq. J. B. Carpzovius, *de descensu Christi ad inferos*, Helmst. 1754. J. A. Dietelmaier, *Historia dogmatis de descensu Christi ad inferos*, Altorf. ed. 2a. 1762. J. A. Semler, in *Observatione Historico-Ecclesiastica de vario et impari Veterum studio in recolenda historia descensus Christi ad inferos*, Halae 1775. S. V. Grüner in *Dissert. de descensu ad inferos*, Halae 1777. D. J. Pott in *Excursu III*, *Epist. Cath. illustr.* Vol. II. subjuncto, p. 281 sqq. et J. Clausen, *Dogmatis de descensu Christi ad inferos historia Bibl. atque Ecclesiast.*, Hafniae 1801. Quibus add. Suiceri *Thesaur. Eccl.* I. p. 92 sqq. Doederlein l. l. T. II. p. 221—224. W. Munscher, *Handb. der Christl. Dogmengeschichte*, II. p. 201 sqq. IV. p. 410 sqq. L. Bertholdt, *Handbuch der Dogmengeschichte*, II. p. 211 sqq. et C. F. Staüdlin, *Lehrbuch der Dogmatik und Dogmengesch.*, p. 318 sqq.

(6) Saeculo I. de descensu Christi ad inferos nonnullos jam cogitasse Ecclesiae doctores, alii affirmant, negant vero alii. Testimonia certe, ex illo aevo superstitia, non omni exceptione majora de,

ut videtur, IVto in symbola sive fidei regulas transire coepisset (1); Lutheroprobatum fuisset atque receptum (2); denique ipsa, qua se jactaret, antiquitate veri speciem retulisset. Omnem vero hujus dogmatis historiam late accurateque enarrare, instituti ratio vetat. Pauca quaedam sufficiant.

Sententiae origo facillime explicatur ex opinione pervulgatissima, de qua secundum legem, ceteris omnibus mortuorum animabus scriptam, etiam Jesu mortui anima in infe-

deprehenduntur. Saeculis vero II et III. manifesta ejus vestigia reperiuntur apud Irenaeum, Tertullianum, Origenem, Clementem Alexandrinum, alios. Hinc, insequentibus temporibus, omnibus fere acceptum fuit et celebratum, ut nullus dubitem, quin vulgo etiam de antiquissimo hoc dogmate firmiter persuasum fuerit.

(1) Etiamsi, ut diximus, plurimis Ecclesiae doctoribus, saeculis jam II et III de Christi ad inferos descensu persuasissimum fuerit, in vetustissimis tamen, quae supersunt, sive Societatum Orientalium (*Caesareënsis*, *Hierosolymitanae*, *Antiochenae*, *Alexandrinae*), sive Occidentalium (*Africanae*, *Romanae*, *Gallicanae*) symbolis formula: κατέβη εἰς ᾅδην, *descendit ad inferos*, incassum quaeritur. Saeculo vero IV. a nonnullis Episcopis, proprio Marte, inserta fuisse videtur *Symbolo*, quod audit, *Apostolico*; deinde in plures transiit fidei regulas. Hujus autem articuli in symbola suscepti causa vulgo perhibentur turbae et controversiae, ab Apollinari ejusque sectatoribus, *Apollinaristis* dictis, in Ecclesia Christiana, eo praesertim tempore, motae. His enim Jesum anima rationali seu πνεύματι praeditum fuisse, audacter negantibus, plurimi fidei Catholicae propugnatores, ut Athanasius, Epiphanius, Cassiodorus, alii, ex descensu Christi ad inferos argumenta satis firma petere solebant, quibus hanc eorum sententiam debellarent. Obstat vero, quod laudati articuli prima mentio invenitur in confessionibus *Arianorum*, *Sirmii*, *Nice* in *Thracia* et *Constantinopoli* confectis. Unde forte effici possit, *Arianos* hoc dogmate, licet a Catholicis tantum non omnibus recepto, contra Catholicos usos fuisse, qui, ut hunc eorum impetum parum valere, publice ostenderent, illud non minus, atque illi, publica sanciverint auctoritate, in symbola sua susceperint, atque ad *Apollinaristarum* placita oppugnanda adhibuerint (Conf. Munscher IV. p. 412 sq.) Quidquid vero hujus rei sit, formulam: *descendit ad inferos* exhibet Rufinus in *Expos. Symb. Apost.*, hac tamen observatione adcita: „Sciendum est, quod in Ecclesiae Romanae symbolo non habetur additum: *descendit ad infer-*„*na*; sed neque in Orientis Ecclesiis habetur hic sermo; vis tamen verbi eadem videtur esse in eo, „quod sepultus dicitur." Unde manifesto liquet, ad finem vergente saeculo IV, addita verba rarius adhuc in Ecclesiae Catholicae Symbolis reperta fuisse.

(2) Nimirum Lutherus, magnus ille Sacrorum Reformator, etsi antea, de hoc dogmate incertus, quidquam definire noluerit, quin ipsam doctrinae veritatem in dubium vocasse videatur, postea tamen, re iterum iterumque examinata, sententiam suam in concione, *Torgae* habita, tam accurate explanavit, ut luculenter pateret, virum eximium *descensum Christi ad inferos* victoriam Jesu hauisse, de Satana in inferno reportatam. Ab eo igitur tempore eandem sententiam, in Concordiae formulam susceptam, secuti sunt plurimi Ecclesiae Lutheranae dogmatici veteres, nonnullis tamen plus minusve ab ea deflectentibus, paucis tantum prorsus eam respuentibus. Denique, Lutherus ipse, totam hanc doctrinam fide magis tenendam, quam ex rationis principiis dijudicandam esse saepius monens, neminique sententiam suam obtrudere cupiens, integrum unicuique reliquit judicium.

fernum (*staat der afgescheidenheid*) descendere debuerit. Ei favere visus est Ps. XVI: 10, unanimo consensu ad Messiam relatus; eidem exornandae atque amplificandae inservire debuerunt locus Eph. IV: 9. et Petrinus, utroque perperam intellecto, eoque detorso (1). Saeculis igitur II et III plerique Ecclesiae doctores Christum, quoad animum tantum, descendisse putarunt in locum illum infernum, in quo animos, a corporibus separatos, supremus maneat judicii dies. Cujus descensus hunc finem esse contendebant, partim ut (quod Irenaeus dicit) « Dominus mortuorum leges servaret," partim ut animabus, ibi degentibus, salutem annuntiaret, quam morte sua paraverat hominibus. Ad quasnam vero animas hic nuntius pervenerit, de eo dissenserunt (2).

Insequenti vero tempore eaedem sententiae vigere quidem perseverarunt; sed ita tamen, ut illud praecipue urserint Eruditi — quod Hippolytus saec. jam III. protulerat — Christum eos, qui in inferis Diaboli imperio subjecti, mortisque quasi vinculis constricti tenerentur, liberasse atque in oras transtulisse beatiores. De iis autem, quos eduxerit Servator atque liberaverit, vehemens tunc quoque dissensio fuit (3). — A saeculo VIII. et deinceps opinionum, quae antea doctoribus placuerant, vestigia non plane desiderantur. Attamen magis magisque ab *inferis* distingui coeperunt *limbus Patrum* et *purgatorium*. Ex illo igitur Patres a Christo eductos, ex hoc ereptos fuisse pios V. T. atque utrosque ad gaudia coelestia translatos, existimarunt longe plurimi. Saeculo XV. novam sententiam excogitavit Nicolaus Cusanus, statuitque Christum in inferno quaevis atrocia peccatorum supplicia sustinuisse. — Post Sacra instaurata Lutherus, ut jam diximus, Christum, tam anima, quam corpore, in locum damnatorum eo consilio descendisse perhibuit, ut regnum Diaboli everteret, hominesque liberaret ab ejus potestate. Cusani sententiam restauravit Aepinus, nonnullos sibi assentientes nactus. Plurimi vero postea, veterum opinioni proxime accedentes, Christum anima tantum descendisse docuerunt in locum, ubi animae, corporibus exutis, commorentur, atque eo quidem consilio, ut legi mortuis communi satisfaceret, aut humani generis Servatorem etiam apud mortuos se profiteretur, iisve Euangelium annunciaret. Priorem sententiam cum loco nostro ita conciliare tentavit Pottius, ut Apostolum ex communi quadam

(1) Minus recte, nostro judicio, Pottius (cujus in brevissimo hoc praecipuarum sententiarum conspectu historico exhibendo, tractandi ordinem plerumque secuti sumus) totum hoc dogma unice ex loco nostro originem traxisse putat. Rectius Munscher l. l. II. p. 201.

(2) Justinus Martyr τοὺς κεκοιμημένους ἀπὸ Ἰσραὴλ, Tertullianus *Patriarchas et Prophetas*, Irenaeus *credentes*, Clemens Alexandrinus aliique *eos* intelligebant, *qui ex gentibus erant apti ad conversionem.*

(3) Graecorum longe plurimi *omnes* ex inferno eductos fuisse statuebant; alii vero, praesertimque Latini, non nisi *credentes*, quibus *nonnullos* tmen *incredulos* adjungebant alii.

dam vulgi opinione locutum fuisse statuat, de qua homines apud inferos idem agere putabantur, quod in vita terrestri magno animorum impetu persequi soliti fuerant (1). Vereor tamen, ne quid statuerit, auctoritati Apostolicae parum consentaneum. Posteriorem opinionem ex nostratibus, recentiori tempore, adoptarunt Ann. Ypeij (2), et nuperrime J. J. le Roy (3).

Differunt igitur Theologi, ut omnem hanc varietatem verbis Pottii summatim proponamus, tam *de loco*, in quem Christus descendisse putatur, quam *de ipsius descensus ratione*, utrum quoad animum tantum, an quoad animum et corpus simul descenderit; nec minus *de tempore*, quod apud inferos transegisse fertur; vehementer denique *de consilio*, quo infernum adiisse dicitur. Haec autem maxima sententiarum diversitas tanta est, ut, incertos eos haesisse, quid ex loco nostro efficiendum sit, luce clarius demonstret. Singulas vero, quas memoravimus, sententias refutare, supervacaneum est, quandoquidem pleraeque omni probabilitate destitutae sint, et praeterea supra jam hic illic nonnulla eorum fundamenta diruerimus. Reliqua autem, quibus eorum nitatur opinio, qui Petrum h. l. ad *descensum Christi* respicere contendunt, universe parum valent. Ita e. g. satis mirari non possumus rationem, qua ductus Wolfius ad h. l. in hac acquiescit sententia, locumque de *Christi ad inferos descensu* explicat. Haec enim ille: « movet me inter caetera (4) id, quod Apostolus sectione illa, quae « vs. 18—22. continetur, omnia, quae Dominus noster in hominum salutem procuran- « dam et testandam hinc passus est, hinc fecit, ordine suo commemorat. Habes heic « passionem, mortem, vivificationem, descensum ad inferos, adscensum ad coelos, et « sessionem ad dextram Dei." Eandem observationem non quidem argumenti loco habet Ann. Ypeij; sed tamen ea utitur, tanquam sententiam haud leviter commendante. — Verum enimvero, si quid video, manifesto sic ille disputandi error committitur, quem *principii petitionem* dialectici appellitant. Etenim tum demum haec valet observatio, cum demonstratum est, h. l. de Christi descensu reapse sermonem institui. Quod etiamsi validis argumentis efficeretur, tamen restaret, quid sibi vellet diluvii, arcae Noächi, octo hominum servatorum, baptismi, iterataque Christi redivivi facti mentio. Neque enim, ut opinatur idem Wolfius, argumenti illustrandi causa haec interjecit Apos-

(1) Vid. ejus *Excurs. III.* p. 329 sqq.

(2) *Beknopte Letterk. Geschiedenis der Systematische Godgeleerdheid*, III. p. 401 sq. in nota.

(3) *Goddel. Openbaring des Bijbels*, Rott. 1830. II. p. 591 sqq.

(4) Quae tamen, a Wolfio non memorata, vereor, ut argumento, quod protulit, firmiora fuerint.

Apostolus, nisi forte ideo Christum in vitam redeuntem bis commemoraverit, ut scilicet sibi non constare indicaret, utrum ante, an post hunc reditum ad inferos descenderit Servator. Multo vero potius haec verba interposita a variorum Jesu in genus humanum meritorum enumeratione, quam h. l. exhiberi temere statuunt, alienissima sunt, reique offundunt tenebras, non vero lucem afferunt (1). — Alia autem argumenta proferre non solent sententiae, quam dijudicamus, patroni, nisi quod dicant, locum ita necessario interpretandum esse, Petrum nihil aliud significare voluisse, et similia, quibus tamen quam nulla insit probandi vis, neminem fugit. Praeterea, quod supra jam obiter observavimus, explicatio, a nobis data, atque, ut videtur, vindicata, demonstrat luculenter, *Jesu ad inferos descensum*, quomodocunque tandem propositum aut informatum, h. l. cogitari plane non posse. « Movet" praeterea, ut Augustini (2) verba nostram in rem convertamus, « si apud inferos dominus, quando mortuus est, in carce- « re conclusis spiritibus praedicavit, quid boni soli meruerint, ut Deus ad inferna descen- « deret, qui tunc infideles fuerunt, cum fabricaretur arca? Etenim post tempora Noë, « multa millia tot gentium usque ad passionem Christi mortua sunt, quae potuit apud « inferos invenire: non utique eorum, qui in Deum crediderant —: sed eorum dico « multa millia hominum, qui, Deum ignorantes, et daemonum vel simulacrorum cultui « dediti, a temporibus Noë usque ad passionem Christi, ex hac vita emigrarunt, quos « apud inferos inveniens, quomodo illis non praedicavit, sed illis tantum, qui in die- « bus Noë increduli fuerunt, cum fabricaretur arca." (3) — Ne denique afferam, mirum omnino videri, si Jesus revera ad inferos descenderit, ibique nescio quid peregerit, Euangelistarum narrationes, quae totam Jesu vitam, inde a natalibus usque ad eum in coelum susceptum, exhibent, omnem hanc rem tacere (4), ejusque non nisi obiter hic illic in S. Cod. ita mentionem injici, ut loca, eo vulgo relata, aliam interpretationem vel facile admittant, vel postulent plane.

Haec igitur omnia, quae breviter disputare licuit, ita sunt, ut lubenter Palmii subscribamus judicio: « Explicatio hujus loci, de qua Jesus, post mortem vel reditum in « vitam, in inferno degentibus praedicaverit, pro se ita est absurda, ut unumquemque « opor-

(1) Conf. *Biblioth. Brem. Nov.* Cl. I. fasc. 2. p. 295 sq. in nota.

(2) *Epist.* laud. §. 2.

(3) Adsentitur Palmius ad h. l. inter alia annotans: „Wat men ook bijbrenge, om het te „kleuren of te vernissen, waarom zou Jezus, in het doodenrijk, juist voor de ongehoorzamen van „Noachs tijd, niet van alle andere tijden, gepredikt hebben?"

(4) Quin potius ex Luc. XXIII: 43. argumentum petitur, Jesu descensui ad inferos contrarium. Altum autem Euangelistarum hac de re silentium Michaëlis (ad h. l.) ita explicat, ut observet, in Euangeliis Jesu vitae terrestris historiam tradi, non vero fata hanc insecuta. Quantum hoc valeat, videant alii.

« oportuerit prudentem Apostolorumque doctrinam venerantem interpretem aliam ei et « saniorem interpretationem praeferre (1)."

Superest, ut dictis quaedam addamus de illorum interpretatione, qui, *τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα* peccatores habentes, *ἐκήρυξεν* accipiunt *de Christi praedicatione per Apostolos*. Huic sententiae inter alios (2) nomen dedit Grotius ad h. l, et e recentioribus Ass. Doijer (3); atque eatenus eorum interpretatio recte se habet, quatenus verbo *κηρύσσειν* eandem vim tribuant, quam ei vindicandam esse, supra demonstravimus. Plura vero sunt, quae ei obstent. Primum verba *τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα* difficilius accipiuntur de hominibus, peccatorum vinculo constrictis (4). Deinde aegerrime homines, qui in vivis degunt, dicuntur *πνεύματα*. Porro nulla causa est, cur a praedicatione Apostolorum statim sect. 20 in Noachi tempora delapsus sit S. Scriptor. Nam quod Grotius dicit, Petrum similitudinem a temporibus Noë adjungere voluisse, ut ostenderet, quanto res nunc melius per Christum, quam tunc per Noën processerit (5); hoc, igitur, ejusmodi est, ut admitti nequeat, quandoquidem in tota verborum serie nihil reperitur, quod similitudinem indicet, aut comparationem cogitare suadeat. Quin potius locus ita se habet, ut *πνεύμασι* cum *ἀπειθήσασι* necessario conjungendum sit (6). Denique, ne longiores simus, quî haec interpretatio Apostoli scopo, orationisque contextui vel quodammodo conveniat, ejus patroni indicare supersedent, neque assequi nos posse, ultro fatemur.

Itaque sect. 19 explicationem absolvimus, eique adjunximus excursum *de descensu Christi ad inferos*, quem hoc loco a Petro commemorari, falso, ut existimamus, putarunt plurimi. Jam ergo pergimus ad sect. 20. interpretandam.

Sect.

(1) Ita vertere conati sumus haec Palmii verba: « de verklaring dezer plaats, volgens welke Je« zus, na zijn' dood of opstanding, voor de geesten in het doodenrijk zou gepredikt hebben, heeft « de ongerijmdheid der zaak tegen zich, die elken verstandigen, de Apostolische leer eerbiedigenden « Uitlegger naar eene redelijker verklaring had behooren te doen omzien."

(2) Vid. Wolf ad h. l.

(3) Libri supra laud. pag. 39, 40.

(4) Vidd. quae notavimus ad verba *τὰ ἐν φυλακῇ πνεύματα*.

(5) Annotat Grotius ad *ἀπειθήσασι* cet: « Apostolus loquitur, quasi iidem fuissent, et fuerant « iidem spiritus sive animi non *ἀριθμῷ*, ut Aristoteles loquitur, sed genere, i. e. animi pariter Deo « inutiles, illi scil. qui Noae praedicationi non crediderunt. Homines, a Deo plane abalienati, Noae « non crediderunt, Christo crediderunt."

(6) Vidd. quae notavimus ad *τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι — ἀπειθήσασί ποτε*.

Sect. 20.

Ἀπειθήσασί ποτε, ὅτε κ. τ. λ. Haec verba cum sect. 19 et praesertim cum vocibus τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι arctissime cohaerere, diximus antea. — Apostolus autem, ad tempora Noachi commemoranda delatus, prolixius de iis exposuit, quam instituti ratio postularet. Satis enim ad rem suam verba antecedentia illustrasset, si brevius scripsisset, atque concinnius: ἀπειθήσασιν ἐν ἡμέραις Νῶε. — Videmus itaque, Petrum magis magisque a proposito deflectere, ejusque tanquam oblivisci; adeo ut pateat, quam vera sint, quae supra monuimus. Digressionis autem, quae hac sectione continetur, causam praesertim positam esse censeo in adhibito adverbio ποτέ, cui, tempus utique parum accurate definienti, necessario adjungendum erat ὅτε, cum tota enuntiatione addita. Plures forte ejusdem digressionis causae deinde nobis se offerent.

Ἀπειθήσασι. Ἀπειθέω tam ex vi sua atque compositione, quam ex usu N. T. significat *mihi persuaderi non patior*, *fidem denego*, *incredulus sum*, adjuncta simul *contumaciter repugnandi* notione. Ita, inter alia, Joh. III: 36. ὁ ἀπειθῶν τῷ υἱῷ opponitur τῷ πιστεύοντι εἰς τὸν υἱὸν. Eadem invenitur oppositio 1 Petr. II: 7 τοῖς πιστεύουσιν· ἀπειθοῦσι δὲ κ. τ. λ. Neque magnopere abludit locus Hebr. XI: 31, ubi auctor: πίστει, inquit, Ῥαὰβ ἡ πόρνη οὐ συναπώλετο τοῖς ἀπειθήσασι; quo πίστις Rahabae, qua firmiter credidit, Hierichuntem ab Israëlitis expugnatum iri, opponitur ἀπειθείᾳ Cananaeorum, μὴ πιστευόντων, Theophylacto interprete, τοῖς τοῦ Θεοῦ θαυμασίοις, quibus licet de Dei potentia admoniti, tamen persuaderi sibi non sinebant, Jehovam Israëlitis Cananaeam possidendam daturum esse (1). — Minus recte igitur Hammondus, quem refutavit Clericus ad h. l., Noachi aequales Petro ἀπειθοῦντας dici autumat, utpote *gravibus peccatis consuetudine irretitos*, atque tum ex hoc loco, tum ex aliis efficere conatur, eodem eos, quo Sodomae atque Gomorrhae incolae, scelere pollutos fuisse et contaminatos. — Simpliciter, primaria vocis significatione retenta, ἀπειθεῖν sumendum est pro ἀπιστεῖν (2) ita ut Noae aequalium denotetur ἀπιστία. Fidem enim et obedientiam Noacho, verbis factisque eos de instanti periculo adhortanti, denegant, ejusque monita, quibus de animi morumque emendatione eos hortatur, audacter spernunt. Ta-

(1) Vid. Kuinoel ad h. l. et conf. P. J. L. Huët in *Specim. Acad. Inaugur. de antiquissimorum Dei cultorum, qui in Epist. ad Hebr.* c. XI. *memorantur, fide diversa, eademque una.* L. B. 1824. pag. 98 sq.

(2) Quae significatio egregie convenit ceteris hujus Ep. locis, ubi invenitur ἀπειθοῦντες, cap. II: 7, 8. III: 1. IV: 17.

Itaque fatalis tandem dies adest, quo aquarum vi deleti, meritas scelerum poenas luunt.

Tales autem tantaque nequitia Noächi aequales fuisse, non opus erit, ut pluribus demonstremus. Hoc enim, quemadmodum jam ex narratione Mosaica satis constat (1), ita confirmatur tam Servatoris (2) Scriptorisque S. Epistolae ad Hebraeos (3) effatis, quam ipsius Petri dicto in altera epistola, Cap. II: 5, ubi eorum aevum κόσμον vocat ἀσεβῶν. — Ex quibus locis apparet, eorum, qui, contra Noae adhortationes corda obdurantes, aquis mersi perierunt, aeque ac Sodomae ac Gomorrhae incolarum (4) exemplo perpetuo fere uti N. T. scriptores, si quando insignem aliquam sceleris atrocitatem, maximamque adeo impietatem graviter describant (5). Hinc etiam Petrus, postquam sect. 18. memorasset, quid Servator, dum in terris erat, in hominum ἀδίκων salutem effecerit, exemplum adjunxit, ex aevo Noae scelestissimo desumtum, quo demonstret, Servatorem a primis inde temporibus in hominum ἀπειθούντων salutem promovendam intentum fuisse (6). Fecit eo forte etiam Magistri auctoritas, qui, ut vidimus, Noachi aequalium exemplo nonnunquam uti solebat. Petro enim, in cujus scriptione omnia fere a Christo repetuntur, ad eundemque redeunt, quem haud raro item ad ejus dicta respicere, supra notavimus (7); Petro igitur nihil acceptius, aptius nihil videri poterat, quam summae impietatis exemplum ab eodem aevo desumere, ex quo illud repetiverat Servator.

Ποτέ adverbium est temporis tam praeteriti (*olim*, *quondam*), quam futuri (*aliquando*), Petro alibi quoque usitatum (1 Ep. II: 10. III: 5. 2 Ep. I: 21); quod h. l. Noae respicit aetatem, quemadmodum docent sequentia, et praesertim verba: ἐν ἡμέραις Νῶε. — Saepe autem ποτέ et νῦν sibi invicem opponuntur, utroque diserte expresso (8); hic vero, sect. 19, ad verba τοῖς ἐν φυλακῇ omissum est νῦν; quod igitur cogitatione suppleatur (9).

Ποτέ, ὅτε. Eodem modo Paulus, Col. III: 7: « ἐν οἷς καὶ ὑμεῖς περιεπατήσατέ ποτε, ὅτε ἐζῆτε ἐν αὐτοῖς. In loco vero Rom. XIII: 11. ποτέ ante ὅτε subaudiendum videtur.

Ὅτε in N. T. constanter, uno Luc. XIII: 35 loco, ubi a certa quadam conditione pen-

(1) Gen VI: 3, 5, 7, 11, 12. (2) Matth. XXIV: 37—39. Luc. XVII: 26, 27.
(3) Cap. XI: 7. de quo loco conf. Huët l. l. p. 44—46. et p. 88—90.
(4) Matth. X: 15. XI: 23, 24. Marc. VI: 11. Luc. X: 12. Rom. IX: 29. 2 Petr. II: 6. Jud. 7.
(5) Conf. Pott in *Exc. III.* p. 340. sq.
(6) Conff. quae supra notavimus ad sect. 19, p. 32.
(7) Conf. supra p. 7. et, quem ibi laudavimus, Schulze.
(8) 1 Petr. II: 10. Rom. XI: 30. Gal. I: 23. Eph. II: 13. V: 8. Col. I: 21. III: 7, 8. Phil. sect. 11.
(9) Conf. Beza ad h. l. et quae notavimus ad sect. 19. τὰ ἐν φυλακῇ p. 38 sq.

pendet eventus, excepto, cum indicativo, quo et Petrus utitur, construitur.

Ἀπεξεδέχετο ἡ τοῦ Θεοῦ μακροθυμία. Alibi etiam in N. T. *Dei* celebratur μακροθυμία, nempe Rom. II: 4. ubi conjungitur cum ejus χρηστότητι et ἀνοχῇ, et cap. IX: 22, quo in loco dicitur: Deus ἤνεγκεν ἐν πολλῇ μακροθυμίᾳ σκεύη ὀργῆς, κατηρτισμένα εἰς ἀπωλείαν. Ex quibus locis, cum nostro collatis patet μακροθυμίαν eam esse *divinae benignitatis* speciem, quae *in peccatorum poenis prorogandis* cernitur (Cf. Joël. II: 13). — Hic autem verba ἡ τοῦ Θεοῦ μακροθυμία exponi possunt, vel ex Hebraismo ὁ Θεὸς μακρόθυμος (1), vel ὁ Θεὸς διὰ τῆς μακροθυμίας αὐτοῦ. Prius Bezae, Piscatori praeplacet posterius. Ad sensum vero, utrum eligas, perinde est (2).

Quod ad verbum ἀπεκδέχομαι attinet; Paulus quidem *exspectandi* significatione, qua Lucas fere adhibet προσδοκᾷν (Luc. I: 21. III: 15. VIII: 40. Act. III: 5. X: 24.), usurpare solet ἐκδέχεσθαι, quod, proprie significans *excipere*, per metonymiam ponitur pro *exspectare*, (1 Cor. XI: 13. XVI: 11. add. Hebr. XI: 10.). Hinc ἀπεκδέχεσθαι, Paulo etiam praecipue usitatum, denotat *magno cum desiderio* (Rom. VIII: 19, 23, 25.) vel *patienter admodum exspectare* (1 Cor. I: 7. Gal. V: 5. Phil. III: 20. add. Hebr. IX: 28.) (3). Praepositio enim ἀπὸ, uti in compositis saepe perfectionem et absolutionem rei designat (4), ita simplicem verbi, cum quo componitur, vim auget atque intendit (5).

Deus igitur, μὴ βουλόμενός τινας ἀπολέσθαι, ἀλλὰ πάντας εἰς μετάνοιαν χωρῆσαι (2 Petr. III: 9.), pro summa, qua est, patientia, Noae tempore, hominum *improborum exspectavit resipiscentiam* (6), justam peccatorum mercedem non statim iis tribuit, poenamque remisit ad finem usque CXX annorum (Gen. VI: 3.), per quod longissimum temporis spatium, Noachum eos adhortari, navigiumque, quo ipse cum familia servaretur, construere jussit. Prius autem, nempe Noachi praedicationem, sect. anteced. memoraverat auctor; arcae mentio in sequentibus injicitur.

Ἐν ἡμέραις Νῶε. Haec addidit Petrus, ut tempus, quo respicit, quodque adverbio ποτέ nimis universe designaverat, definiat accuratius. Parum igitur refert, utrum haec ver-

(1) De quo Hebraismo conf. Ruitenschild p. 46. sq. et quos laudat. Cap. I: 7 τὸ δοκίμιον τῆς πίστεως positum videtur pro πίστις δεδοκιμασμένη.

(2) Conf. Pott ad h. l. Caeterum alio, quamvis cognato, sensu eadem vox de Christo occurrit 1 Tim. I: 16. et 2 Petr. III: 15.

(3) Vid. *Select. e Scholis* Valckenarii, Vol. II. p. 59.

(4) Cf. Wyttenbach, *Select. Princ. Historic.* p. 339.

(5) Quod temere negat Schleusner in voce ἀπεκδέχομαι. Vidd. vero L. Bos, *Exercitt. philoll.* ad h. l. Zeunius ad Vigerum, l. l. p. 583 in not. et van Voorst, *Animadvers. de usu verborum, cum praepositionibus compositorum*, p. 54 sq.

(6) Ἀπεξεδέχετο scil. τὴν τῶν ἀπειθούντων μετάνοιαν.

verba ad ἀπειθήσασι referas, an vero, quod praefert Pottius, ad ἀπεξεδέχετο. Potius ea ad totam sententiam pertinere putarem. — Est autem dictio plane Hebraïca (1), in N. T. saepius reperiunda (2), de qua ἡμέραι τινός dicuntur *dies vitae*, *aetas alicujus*, ita ut ἐν ἡμέραις τινός significet *tempore*, *quo quis* in terris vivat (3). — Ceterum Νῶε (Matth. XXIV: 37 cet.), vir satis cognitus, filius fuit Lamechi, qui ipsi hoc nomen, נֹחַ (4) indidit, hac addita ratione: זֶה יְנַחֲמֵנוּ (5), quae verba Alexandrinus interpres reddidit: « οὗτος διαναπαύσει ἡμᾶς"; quare nonnulli, ut ratio nominis impositi magis eluceat, textum Hebraeum ad interpretationem Alexandrinam immutandum esse affirmant (6). Hac vero mutatione non adeo opus esse videtur, siquidem saepius apud O. O. praesertim antiquos inditi nominis satis obscura est allusio.

Κατασκευαζομένης — ὕδατος. Recte Pottius: « haec Apostolo in mentem veniebant, dum Noachi mentionem faceret, adeoque hîc ad amplificandam sententiam « annectuntur."

Κατασκευαζομένης κιβωτοῦ. Petrus, brevitatis vulgo studiosus, *genitivo* utitur, qui audit, *absoluto*. — Κιβωτὸς proprie est *arca* quaecunque, qua aliquid includitur, e ligno confecta, *lignea*, eoque nomine distinguenda a κίστη, e vimine plexa, *viminea* (7). Indicatur autem hac voce, cui apud LXX respondet Hebr. תֵּבָה, navigium, jussu divino exstructum, in quod Noachus cum familia se recepit (8). Hoc enim, nulla arte confectum, adeoque, remis et velis carens, arcae figuram referebat. — Verbum κατασκευάζειν, quod propr. denotat *parare*, *adornare*, *instruere*, saepe etiam *construere*, *aedificare* significat, adjecta *ornatûs* notione (Hebr. IX: 2.), quae tamen nostro loco certe premenda non est. Eadem vox apud profanos item de *exstruendis navibus* occurrit (9). Denique plane ut h. l., Hebr. XI: 7. de Noacho legitur: κατεσκεύασε κιβωτὸν (10).

Εἰς — ὕδατος. Solet fere Petrus ex vocibus adhibitis ad alia transeundi occasionem

(1) Hebr. בִּימֵי נֹחַ. cf. Gen. X: 25. 2 Sam. XXI: 1 cet.

(2) Matth. II: 1. XXIV: 37. Luc. XVII: 26, 28. alia.

(3) Cf. praeter Lexicographos, Pott ad h. l. Add. Glassius, ed. Dath. II. pag. 1275 sq.

(4) i. e. *requies* a נוּחַ, *quievit*. Gen. V: 28, 29.

(5) *Hic nos consolabitur*, a verbo נָחַם in Piel, *consolatus est*.

(6) Vid. Palmius ad locum Gen. laud.

(7) Teste Thoma Magistro, Ὀνομάτων Ἀττικῶν ἔκλογαι, ed. J. S. Bernard, L. B. 1757. p. 532 sq.

(8) Gen. VI: 14—16. VII: 1 sqq. conf. Matth. XXIV: 28. Luc. XVII: 27. Hebr. XI: 7.

(9) Apud Herodianum plus semel, unde Phavorinus: κατασκευάζει· ὁ ναυπηγὸς τὴν ναῦν. Cf. 1 Macc. XV: 4. κατασκεύασα πλοῖα πολεμικά.

(10) Ad quem locum et ad cap. III: 3. vid. Kuinoel.

nem captare per pronomen relativum. Κιβωτοῦ igitur mentione facta, non potest non Noachi ejusque familiae conservationem commemorare, idque eo magis, quoniam exinde simul argumentum peti potest, quo Deus comprobetur virtutis vindex atque remunerator. Huic enim doctrinae maximam inesse vim consolandi homines, multis aerumnis pressos atque vexatos, quales erant Christiani, ad quos paulo ante sect. 17. scripserat Apostolus: κρεῖττον ἀγαθοποιοῦντας πάσχειν, ἢ κακοποιοῦντας, nemo non videt (1).

Εἰς ἣν scil. κιβωτὸν, quod proxime praecessit. Praepositiones εἰς et ἐν in N. T. sine ullo discrimine inter se invicem ita ex Hebraïsmo permutari, ut illa, verbis *quietem in loco* denotantibus juncta, hujus vices (*in* cum *ablat.*) sustineat; haec vero, verbis *motum in locum* designantibus addita, illius fungatur officio (*in* cum *accus*), firmiter creditum fuit (2). Hinc multi interpretes h. l. εἰς ἣν simpliciter pro ἐν ᾗ positum esse existimarunt (3). Ita vero statuentes, nativam praepositionum vim plane negligunt ac pervertunt, Scriptorumque S. dignitati parum consulunt. — Alii vero, imprimis Wetstenius (4), plura attulerunt exempla, in quibus occurrit phrasis: διασωθῆναι εἰς τόπον τίνα h. e. *e periculo servatus in aliquem locum pervenire.* Ex hac quidem exquisiti usûs locutione, loca Act. XXIII: 24. et XXVII: 44. interpretanda esse, lubenter concedimus (5). Negamus vero cum Loesnero (6) et Ernestio (7), loca ab iis allata nostri similia esse. Quid? quod maxime aliena sunt, quippe quibus haec vis inest: διασώθεντα ἀφίκεσθαι, ita ut adventum praecedat conservatio; verum cum Noachus cum familia in arcam se receperat, nondum διεσώθησαν; conservationem enim deinde secutam fuisse, et rei ratio docet, et designat Petrus verbis διεσ. δι' ὕδατος. — Nostro igitur judicio, salvo meliori, constructio est praegnans, Petro nonnumquam in hac Epist. usitata (I: 4, 10. IV: 7.), in N. T. libris saepe obvia, sic resolvenda: εἰς ἣν εἰσερχομέναι (8) — διεσ. δι' ὕδατος. Etenim saepius apud optimos quoque Graecos elegans haec offenditur breviloquentia, orta fortasse ex confusione duarum locutionum, de qua ponitur εἰς cum accusativo ad motum pertinens, ubi ἐν cum dativo, mansionem in loco indicantem, exspectasses, ita ut, qui *in loco* est, simul cogitetur, tanquam *in*

(1) Rom. VIII: 28. vid. van Nuys Klinkenberg ad h. l. coll. Zachariä z. d. st.
(2) Winer, *Gramm.* p. 349.
(3) Piscator, Morus, Pott, alii.
(4) Cf. Pott, Elsnerus et Wolf. ad h. l. Schleusner in voce, *Bibl. Brem.* l. l. p. 304. in not.
(5) Vid. Krebs. *Observat. in N. T. e Flavio Josepho*, p. 250.
(6) *Observv. in N. T. ex Philone* ad h. l.
(7) *Opuscc. Philoll. et Critt.* p. 267.
(8) Quemadmodum cap. II: 4. πρὸς ὃν προσερχόμενοι.

in locum veniens (1). Ita e. g. Marc. I: 9. ἐβαπτίσθη εἰς τὸν Ἰορδάνην est pro κατέβη εἰς τὸν Ἰορδάνην, καὶ ἐβαπτίσθη ἐν αὐτῷ, ibid. sect. 39. ἦν κηρύσσων εἰς τὰς συναγωγάς pro ἐλθὼν εἰς τὰς συναγωγὰς, ἦν κηρύσσων ἐκεῖ. Eodem modo nostri loci hic sensus est: « *in* « *aream ingressae* ὀλιγαὶ ψυχαὶ *in ea* διεσώθησαν.

Ὀλιγαὶ, τουτέστιν ὀκτὼ ψυχαί. Bonae frugis sunt, quae habet Pott. Hic enim « ὀλιγαὶ" inquit « arcte jungendum cum ψυχαὶ, reliquis τουτέστιν ὀκτὼ parenthesi inclu« sis. — Ceterum post scriptum hoc vocabulum (ὀλιγαὶ), Apostolo demum in mentem « venisse videtur, melius esse, numerum conservatorum, additis verbis τουτέστιν ὀκτὼ, « accuratius indicare; alias eum statim scripsisse putaverim: εἰς ἦν ὀκτὼ ψ. δ."

Τουτέστι vel disjunctim τοῦτ' ἔστι, contract. ex τοῦτο ἔστι, formula est explicandi, alibi quoque in N. T. praesertimque in Epistola ad Hebraeos obvia. Cum ejus usu h. l. maxime convenit Marc. VII: 2. κοιναῖς χερσὶ, τοῦτ' ἔστιν ἀνίπτοις.

Ὀκτὼ. Nempe Noachus ipse, uxor, filii tres, tresque nurus (Gen. VI: 18) (2).

Ψυχαὶ. Orientalibus, adeoque Hebraeis etiam (Gen. XLVI: 15, 18, 22, 26, 27, alibi) in more positum est, ut, *hominem* denominantes, a potiore parte *animam* appellent. Quem usum sequuntur auctores N. T. (3), ψυχαὶ dicentes pro ἄνθρωποι. Graecos tamen ab hac dictione non plane alienos fuisse, probavit L. Bos in *Exercitt. philoll.* p. 69.

Διεσώθησαν δι' ὕδατος. Ὕδωρ est vox generalior pro specialiori κατακλυσμός, de *diluvio* Noachico adhiberi solita (Matth. XXIV: 38, 39. Luc. XVII: 27. 2 Petr. II: 5.), qua etiam interpretes Alexandrini reddiderunt Hebr. מַבּוּל (Gen. VI: 17. VII: 10.). Verbo composito διασωθῆναι, quamvis interdum haud multo plus denotanti (4), per se tamen plus inest, quam simplici σωθῆναι. Etenim ex vi praepositionis διὰ (5), significat *salvus perduci per* periculum; inde, quod eodem fere redit, *salvus educi ex* periculo. Quemadmodum igitur Act. XXVIII: 1, 4. διασωθῆναι ἐκ θαλάσσης nihil aliud est, quam *e mari* atque naufragio *servari:* sic nostrum locum, in quo διὰ ita additur, ut rem distinctius pleniusque describat, eaque aegre careat oratio (6), interpretandum existimem: *servati sunt per mediam aquam*, sive *per medias aquas* ipsosque adeo di-

(1) Cf. Dath. ad Glass. I. p. 452. Winer, *Gramm.* p. 350. Bretschneider in *Lexico* I. p. 360. ed. 2ae. Wahl in *Clavi* I. p. 435 sq. ed. 2ae, qui exemplis rem copiose illustrant.

(2) Idem dicitur 2 Petr. II: 5. ubi ὄγδοον Νῶε cum interpretibus longe plurimis exponendum videtur Noachum *cum septem aliis.* Zeun. ad Viger. l. l. p. 73. Pott ad l.

(3) *Selecta e Scholis* Valckenarii, I. p. 360.

(4) Van Voorst, *de usu verb.* p. 113.

(5) De qua conferri meretur Zeun. ad Viger. p. 589. et Wahl in *Clavi.*

(6) Legantur, quae de talibus pleonasmis egregie monuit van Voorst, l. l. p. 43—45.

diluvii fluctus salvi evaserunt, navi scilicet eos transvecti. Eodem modo διαπορεύεσθαι διὰ τῶν σπορίμων (Luc. VI: 1.) est *transire per sata*, διέρχεσθαι διὰ τῆς Σαμαρείας, *transire per Samariam* (Joh. VI: 4.). Conf. quoque Luc. IV: 30. Act. XIV: 22. 1 Cor. III: 15 cet. (1). Commendatur haec explicatio eo praesertim nomine, quod primaria praepositionis notio, *transitus rei per aliquid*, a qua non, nisi cogente necessitate, recedendum, retinetur integra. — Si vero malueris, cum Schleusnero, Voorstio (2), aliisque locum reddere: *ex aqua servati sunt*, ac si legeretur: διεσώθησαν ἐκ ὕδατος, acriter non repugno, dummodo teneas, sensus ita magis, quam verborum rationem haberi. — Ab hac interpretatione differt Grotii aliorumque (3) sententia, διὰ explicantium *de tempore*, *dum* sive *per quod* agitur aliquid (4), ita ut δι' ὕδατος sit i. q. δι' ἡμέρων ὕδατος, *tempore diluvii*, quo aquae omnia inundarunt. Quae, nisi satis arbitraria appellanda, saltem ei, quam exhibuimus, longe postponenda est. — Languide denique et parum grammatice Erasmus Schmidius et Gerhardus (5) δι' ὕδατος reddunt *in aqua*, exponunt, *non obstante aqua*, coll. perperam 1 Tim. II: 15. Magna vero interpretum pars, repugnantibus ceteris, δι' ὕδατος accipere jubet *de causa*, quam vocant, *instrumentali*, cujus opera, auxilio vel interventu aliquid fit vel est. Praepositio διὰ hanc significationem tropicam, non vero — ut Pott. dicit — maxime propriam, omnino admittit. Verum difficulter admodum perspicitur, quomodo aqua *causa* fuerit salutis, cum potius, quippe interitum minitans, eidem maxime contraria dicenda sit. Dicunt vero nonnulli, quibus jam praeivit Vatablus (6), aquam ideo salutis causam habendam esse, quia arcam, qua evaserunt Noachidae, innantem sustinebat, adeoque effecit, ne qui in ea erant, una cum aliis exstinguerentur. Hoc tamen quam dure et contorte dicatur, unusquisque facile sentit (7). — Ideo aliam, eamque probabiliorem viam

(1) Loca ex Xenophonte similia attulit Raphelius ad h. l. Conf. quoque Wolf et Pott. Ceterum hac in re consentiunt praeter Raphelium, Beza, Piscator, Richter in *Bibl. Brem. Nov* Cl. I. fasc. 2 p 306.

(2) l. l. p 114. in not. Conf. Pott. ad loc.

(3) In hanc sententiam etiam abire videntur Morus et Zachariä.

(4) Quo sensu δι' ἀκροβυστίας Rom. IV: 11. accipiendum esse monent. Cf. Luc. V: 5. Hebr. II: 15. plura.

(5) Citati a Wolfio ad l.

(6) *Critic. S.* Tom. VII. Cameron, ibid., et Estius in Poli *Synopsi*, quos sequuntur Wolf, van Nuys Klinkenberg, Pott cet.

(7) Non male Richter l. l. p. 307. in not.: „an non id, quod interitum minatur, diversum est ab eo, quod ex hoc periculo eripit? Quis dicet, irruentibus rupto aggere fluctibus, quibus multi pereunt, quidam vero asseribus vitae suae consulunt, hos *ope aquae* ereptos esse; neque enim asseres sublevari potuisse, nisi aqua adfuisset?"

viam ingressi sunt v. Hamelsveld et v. d. Palm; quorum sententia, Palmii verbis expressa, haec est: « *door middel van het water.* Wanneer men zich Noach « voorstelt, als zeer veel te lijden gehad hebbende van zijne booze tijdgenooten, dan « kon men zeggen, dat de vloed, waarin zijne vervolgers omkwamen, voor hem het « middel der behoudenis werd, daar hij en de zijnen niet alleen in de ark veilig waren, « maar nu ook verlost werden van hunne vijanden." Neque certe ingenium in hac interpretatione desideratur; sunt vero quaedam, quae ei obstent. *Primo* eam sectione sequenti postulari, vix crediderim. Si enim diluvii et baptismi similitudo in eo conspiciatur, quod aqua *diluvii* Noachum servavit, *baptismi* nos quoque servat; mirari satis non possum tenuem illam exilemque comparationem, quam instituat Apostolus. Sed de his mox, sect. 21, pluribus dicendum erit. *Praeterea* in praecedentibus nulla facta est mentio injuriarum atque aerumnarum, quas ab aequalibus passum fuisse Noachum, in Cod. S. diserte non traditur, conjectura tantum efficitur. Si vero eo respexerit Petrus, requiritur, ut illas, licet obiter tantum, tamen expresse memoraverit. Offendo *quoque* in eo, quod sic interitus generis humani salus Noachidarum dicitur. Hinc *denique* nostra interpretatio certe multo simplicior est. Oportet vero, ut sequenti etiam sectioni apte conveniat. Quam, age, jam interpretemur!

Sect. 21.

A diluvio, piaeque Noachi familiae conservatione, sect. praeced. enarratis, hac sect. transit Apostolus ad commemorandum Christianorum baptismum. Si unquam, hic certe in memoriam revocanda sunt, quae antea monuimus de Petri consuetudine, sententias novas, quae cum antecedentibus parum cohaereant, ex improviso nonnumquam proferendi. Sedulo praesertim circumspiciendum est, an forte quaedam vel cohaerentia reperiri, vel similitudo excogitari possit, quae a diluvio ad baptismum detulerit S. Scriptorem. — Et revera causam hujus adeo mirificae digressionis ipse Petrus digito quasi commonstrare videtur. Utitur voce ἀντίτυπον, *similitudinem* denotante, quae — ut mox dicetur — pronomini ἡμᾶς per appositionem adjuncta, similitudinem commonstratam quaerere jubet homines octo inter, qui, diluvii tempore διεσώθησαν, et Christianos, quos σώζει baptismus. — Apostolum autem ita, neglecto fere ordine, alia aliis annectere, diversissimasque res celeriter oratione percurrere, nemo mirabitur, qui Petri scribendi rationem respiciat, simulque hujus sectionis cum superioribus cohaerentiam cogitet. Etenim sect. 18a. memoraverat auctor, quid Christus *jam* fecerit, ut hominum ἀδίκων *saluti* prodesset; sect. 19. quomodo *antea* hominum ἀπειθούντων *saluti* consulere conatus erat. Manifesto igitur ab Euangelii temporibus ad Noachi aetatem retro gressus erat, a qua, post-

postquam nonnulla ejus historiae capita perstrinxisset, jam aptus ipsi reditus videtur ad ea, unde deflexerat, tempora, si scilicet a memoratis Noachidis, *e diluvio servatis*, ad *salutem*, ipsius etiam aetate per baptismum consequendam, revertatur. — Tenuis, fateor, nexus est; arctiorem vero quaerere, verba textus vetant.

Ὃ καὶ ἡμᾶς ἀντίτυπον νῦν σώζει βάπτισμα. Confusus plurimis videtur verborum ordo. Rem expedire, vario modo tentatum est. Solebant interpretes antiquiores, a quibus ᾧ genuina putabatur lectio, illud pronomen, vel generatim ad praecedentem sententiam, vel specialiter ad antecedens ὕδατος relatum, cum voce ἀντίτυπον construere, verbaque Petrina in hunc modum disponere: ᾧ ἀντίτυπον βάπτισμα νῦν καὶ σώζει ἡμᾶς. — Recentiori vero tempore, unanimi fere consensu lectionem ᾧ, utpote vitiosam iis visam, rejecerunt Viri Docti, legendumque censuerunt ὅ, quod, quippe longe difficilius, etiam hactenus lectioni vulgatae praeferendum existimavimus (1). Plerisque autem, qui ὅ ad praecedens ὕδατος referunt, verborum hunc ordinem constituere visum est: ὅ ἀντίτυπον βάπτισμα νῦν καὶ σώζει ἡμᾶς, ita ut ὅ, i. e. τοῦτο τὸ ὕδωρ, addito ἀντίτυπον accuratius definiatur, et deinde magis etiam explicetur voce βάπτισμα (2). — Haec vero constructio, ut vera fatear, neutiquam mihi satisfacit; habet enim nescio quid impediti. Namque *primo* si quis Graeca inspiciat, continuo observet necesse est, ordinem, quo verba sua exhibet Apostolus, plane ita rejici, eaque sibi invicem conjungi vocabula, quae primum, medium et ultimum in sententia locum tenent. Quod quidem temeritatis notam vix effugere posse videtur, praesertim cum nulla talis tamque confusae verborum dispositionis exempla afferantur (3); quin Winerus ipse, eximius aetatis nostrae grammaticus, fatetur, verborum appositionem, h. l. obviam, suo in genere maxime singularem videri. *Deinde*, hac constructione assumta, ὅ referendum erit ad ὕδατος, cui per se nihil quidem obstat; quod vero cum recta verborum δι' ὕδατος sect. 20. explicatione parum convenit. Etenim sic, ne claudicet similitudo, δι' ὕδατος sumendum est pro *causa*, quam dicunt, *instrumentali*. Quam aegre vero aqua diluvii Noachidis causa salutis fuisse dicatur, jam vidimus. Quin ne ipsa quidem baptismi *aqua* dici potest σώζειν ἡμᾶς, cum in fine diserte addat Apostolus: οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου h. e. baptisma οὐ σώζει ἡμᾶς,

(1) Conf. supra p. 15.

(2) Winer l. l. p. 303, quem unum pro omnibus adduxisse sufficiat, haec habet: „Eigenthümlich ist 1 Petr. III: 21, wo das ὅ zuerst durch ἀντίτ. näher bestimmt wird; *das Wasser*, aber „nicht jenes, aus welchem sich die Noachiden retteten, sondern *ein Gegenbild desselben*; das ἀντίτ. „erhält aber als Erklärung noch βάπτ. näml. *das Taufwasser*."

(3) Antea, qui ᾧ legendum esse putarent, insolitam hanc verborum trajectionem quodammodo defendere poterant loco 2 Petr. I: 19. ᾧ καλῶς ποιεῖτε προσέχοντες, ὡς λύχνῳ φαίνοντι. κ. τ λ. Hoc vero exemplum, recepta lectione ἵ, nostri loci dissimile est, adeoque omni probandi vi caret.

ἡμᾶς, quatenus est σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου; non ergo externus baptismi ritus, *non aquae* nos servat ablutio, ἀλλὰ cet.

Haec igitur, mox hîc illîc latius forsan exponenda, vehementer me movent, ut memoratae pluribusque probatae verborum constructioni, oriundaeque inde explicationi assentiri recusem. An vero, quae illi sufficienda et praeferenda videtur, explicatio simplicior veriorque sit, alii me peritiores et perspicaciores judicent. Eam plane expeditam esse, neutiquam affirmo. Quae vero ei opponi posse videntur, ipse candide proferam, simulque, quantum potero, tollere conabor. Interea unusquisque, quaeso, probe meminerit, tum locum, in quo versamur, tam difficilem esse et vexatum, ut de interpretatione, omnibus numeris absoluta, desperandum videatur, tum nullam interpretationem — quantum scio — exstare, quae non gravioribus etiam, minusque solvendis dubitationibus obnoxia sit.

Frustra causam quaerenti, quae moverit Apostolum, ut, si vox ἀντίτυπον cum ὅ et βάπτισμα jungenda sit, illam, vocabulis nonnullis interjectis, ab utraque separaverit, tutissimum mihi videbatur, Petrinam verborum dispositionem, cui quoad ejus fieri posset, adhaerendum putabam, integram servare, locumque ita componere: ὅ καὶ ἡμᾶς, ἀντίτυπον, νῦν σώζει, βάπτισμα scil. ἐστὶ i. e. « (illud) quod etiam nos, qui sumus illo« rum hominum antitypus, nunc servat, baptisma est." Ita certe, receptae interpretationis difficultates effugiens, sensum loci aptissimum, quem infra latius exponemus, ex verbis effecero. Videndum vero, an fortasse, Charybdi vitata, in Scyllam inciderim. — Refero igitur illud ὅ ad sequens βάπτισμα, ita ut relativum Nomini, ad quod respicit, praeponatur, quod saepe fieri, nemo nescit (1), quodque praeterea h. l. ideo fit, quoniam sic comparatio, quae instituitur, magis in oculos incurrit, quam si scriptum fuerit: βάπτισμα, ὅ καὶ νῦν σώζει ἡμᾶς, ἀντίτυπον (ἔστιν) οὐ κ. τ. λ. — Ad ἀντίτυπον intelligendum est αὐτῶν aut, si mavis, αὐτοῖς, quo pronomine suppleto respiciuntur octo illae ψυχαὶ seu homines, quos e diluvio servatos memoravit Petrus sect. 20*b*. Hoc vero si cui durum videatur, reputet ille, interpretationem vulgarem etiam supplementum requirere, nempe τούτου τοῦ ὕδατος, quod quamvis in ὅ jam lateat, dictio tamen non minus est elliptica. Neque etiam, voce ἀντίτυπον ad ἡμᾶς relata, unusquisque non statim intelligit, quid subaudiendum sit. — Ellipsis denique verbi substantivi in fine sententiae nihil nos moratur. Ea enim apud Graecos nulla est frequentior (2) — Haec igitur ita sunt ut cuivis facile probentur. Unum vero obstare videtur, solummodo pronomini plur. ἡμᾶς

(1) E. g. haec loca adscribimus Marc. VI: 16. 1 Cor. IV: 4. Rom. VI: 10. Gal. II: 20. 1 Joh. I: 1—3.

(2) Vidd. quae notavimus ad sect. 19. τὰ ἐν φυλακῇ. supra p. 38 sq.

ἡμᾶς adjungi per appositionem N. Subst. sing. ἀντίτυπον, quod etiam insolentius sit, cum exstet N. adj. ἀντίτυπος, scribique adeo potuerit ἡμᾶς ἀντίτυπους. Hac vero de re tum demum dicendum erit, cum ad vocem ἀντίτυπον pervenerimus.

His de verborum constructione breviter praemonitis, singulas sectionis partes accurate explicare aggredimur, sperantes fore, ut hanc nostram sententiam sensim sensimque acceptiorem reddamus.

Ὅ. Plurimae, quas de hoc pronomine h. l. obvio protulerunt, sententiae admitti plane non possunt, utpote vitiosae lectioni ᾧ superstructae. Ita e. g. Richter (1) et van Nuys Klinkenberg satis e longinquo, nempe ex sect. 18, repetunt πνεύματι, hoc sensu: *per quem* spiritum *etiam nos nunc servat;* Interpretes Belgae cum aliis ᾧ referunt ad κιβωτοῦ, sect. 21, adeo ut, quemadmodum Noachidis *arca* salutis causa fuit, ita σώζειν ἡμᾶς dicatur *baptisma:* Piscator denique et Morus pronomen ᾧ ad totam sententiam proxime praecedentem de servatis, diluvii tempore, octo hominibus respicere putant; quo posito, sensus pro se bonus est. — Verum enimvero, qui lectionem ὅ, antiquioribus etiam Theologis nonnullis receptam et probatam, unice veram habent, omnes fere ὅ referunt ad ὕδατος (2). Hoc vero cum — ut vidimus — admitti nequeat, pronomen illud, ea, quam supra exhibuimus, ratione ad βάπτισμα referre, longe potius videtur (3).

Καὶ eandem hîc vim habet, quam ei sect. 19. tribuimus. Haec enim vocula, quemadmodum ibi sectionis 19 cum 18. cohaerentiam exprimit, ita et hanc sectionem cum praecedenti arctius copulat. Sensus est: « tempore diluvii ὀκτὼ ψυχαὶ διεσώθησαν; nunc « *etiam* nos σώζει baptismus."

Ἡμᾶς. Omnes universe Christianos intellige, qui cum Noacho ejusque familia ita componuntur, ut, quae inter utrosque intercedit, similitudo digito quasi commonstretur (4).

Ἀντίτυπον. Pauci Theologi antiquiores, sensu crassiore, diluvium propterea etiam a Deo immissum fuisse putarunt, ut ante de re simili futura homines admonerentur; plures vero, talem rem diluvio, aliis de causis immisso, simul tamen divinitus praesignificatam fuisse. Posterioribus — namque priores mittimus — τύπος signum est rei futurae, sive figura, rem futuram divinitus adumbrans; hinc ἀντίτυπος res illa praefigurata, typo

(1) l. l. p. 315—317.

(2) Quo solo vocabulo in baptismi cogitationem deductum fuisse Apostolum, Pottius autumat.

(3) Ὅ item ad βάπτισμα refert Vatablus, ordine tamen verborum satis temere in hunc modum constituto: « et nunc salvos nos facit baptisma, quod respondet (sub. aquis diluvii)."

(4) Vidd. notata ad sect. 18. ἡμᾶς, supra p. 22.

moderante Deo respondens (1). Aegre vero perspicitur, quomodo tanta vis aquarum, quanta Noachi tempore genus humanum, paucissimis exceptis, delevit, baptismum Christianorum adumbrare potuerit (2).

Michaëlis ad h. l., ex primaria significatione praepositionis ἀντὶ, vocem ἀντίτυπον vertit *rem oppositam*, *contrariam*, atque baptisma ideo diluvio opponi statuit, quoniam hoc funestum et exitiale fuit, illud vero quam maxime salutare est (3). — Alii aliter. Sed ne variis variorum sententiis, sibi invicem nonnumquam recta oppositis, incerti huc illuc feramur, age, veram vocis vim et significationem tam ex ejus etymologia et usu, quam ex nostri loci contextu eruamus, accurateque constituamus.

Τύπος, utpote a (perf. med. τέτυπα verbi) τύπτω, proprie *ictum* significat; hinc *signum tundendo impressum*, *nota ictu excusa* (4); deinde *exemplar*, quod proponitur, ut aliud ad illud informetur (5); sive tropice *exemplum*, vel *rei futurae*, quam refert similitudine (6), vel *ad imitationem propositum* (7); denique *simulacrum*, *effigiem*, *ima-*

(1) Vid. J. Cappellus, Grotius, Wolf, qui etiam Raphelium laudat, Pott, alii. Interpretes Belgae, ἀντίτυπον reddentes *tegenbeeld*, permultos sectatores nacti sunt. Conf. etiam Morus ad h. l. Exstat quoque J. L. Moshemii *Dissertatio Theologica de baptismo diluvii antitypo*, Helmst. 1727.

(2) Vid. Richter l. l. p. 317—321. et Michaëlis ad h. l.

(3) De hac significatione vid. Suicerus *in voce*. Eam nostro loco jam adaptaverat Hammondus, quippe existimans «rem ita non inepte intelligi posse, ut baptismus prorsus contrarius dicatur «arcae Noachi, sed tamen, non minus atque arcam, homines servare." Etiam Schwarzius in *Comment. L. Gr.* p. 129. laud. a Schleusnero *in voce*, ἀντίτυπον per translationem *contrarium*, *quod est naturae et conditionis diversae*, dici putat, nostrumque locum ita vertendum esse statuit: *cui diluvio plane opposita est immersio Sacra.* Mirum in modum hanc oppositionem explicat Weberus, l. l. p. 16: «Quod aquam baptismatis ἀντίτυπον (vs. 9. τοῦναντίον) *contraria ratione* servare dicit, ad «quadruplex discrimen pertinet, quod inter aquam diluvii et baptismatis intercedit. 1) Aqua diluvii non nisi octo homines servavit; aqua baptismatis multa hominum millia. Ipso die effusionis «Spiritus S., Petro dicente, tria hominum millia baptismate servata sunt. Act. II: 40, 41. 2) Aqua «diluvii servavit vitam corporis; aqua baptismatis vitam animi infundit. 3) Aqua diluvii servavit non «submersos; aqua baptismatis salutifera est iis, qui submerguntur, et quasi cum Christo sepeliuntur. «Rom. VI: 4. 4) Navis Noachica salutem attulit per aquam diluvii; aqua baptismatis salutem affert «per resurrectionem Christi." Ita vero, aliis discrimina notantibus, similitudines quaerentibus aliis, proprii ingenii commenta Petro obtruduntur, cujus in verbis nullum eorum vestigium reperitur.

(4) Joh. XX: 25. ὁ τύπος τῶν ἥλων, *vestigium clavorum*, in Jesu redivivi manibus conspiciendum. Rom. VI: 17. τύπος διδαχῆς, *doctrina* religionis Christianae, animis *insculpta*.

(5) Act. VII: 44. Hebr. VIII: 5. ad quae conf. Kuinoel. Artificum enim protoplasmata sive rudes operis delineationes, postea exprimendae, aeri aliive materiae durae insculpi solebant.

(6) Hoc sensu vox usurpari videtur Rom. V: 14. 1 Cor. X: 6, 11.

(7) Frequens est haec significatio in N. T. testantibus locis Phil. III: 17. 1 Thess. I: 7. 2 Thess. III: 9. 1 Tim. IV: 12. Tit. II: 17. 1 Petr. V: 3.

imaginem, cudendo effectam (1). Ex his jure efficitur, *similitudinis* notionem ei veluti propriam et privam esse. Praefigitur praepositio ἀντὶ, quae in compositis varias habet significationes, ex quibus tamen optio non adeo difficilis est, siquidem prae ceteris apta videtur *aequalitatis* sive, ut ajunt, *pariationis* notio, quam in compositione ἀντὶ saepe habet (2). Patet ergo, ex vocis origine, ἀντίτυπον denotare id, quod *par* sive *aequale* est, *similitudinem* (3). — Neque usus etymologiam fallit. Hesychius e. g. ἀντίτυπος exponit ἴσος, ὅμοιος; *Scholiastes ad* Sophocl. *in* Philoct. vs. 1445. ἀντίτυπον· ἀμοιβαῖον, ἀντίμιμον; Patres Graeci Scriptoresque Ecclesiastici frequenter ea significatione vocem usurpant (4), quin in unico N. T. loco, in quo praeter nostrum haec vox reperitur, eadem notio premenda videtur. Scil. Hebr. IX: 24. *adytum templi*, sive *locus tabernaculi sanctissimus* dicitur τὰ ἅγια χειροποίητα, ἀντίτυπα τῶν ἀληθινῶν, ad veri coelestis imaginem effictus, eumque *similitudine* referens. In utroque enim Deus aderat. — Omnia igitur suadent, ut eandem voci vim h. l. tribuamus (5).

Quaeritur vero, qua in re haec, quam sibi vult Petrus, conspiciatur similitudo. Et in hac quidem quaestione dijudicanda prudentissimos nos esse oportet, ne comparationem praeter Apostoli mentem extendamus (6). — Similitudinem in utrorumque, tam Noachi aequalium, quam Christianorum *immersione* conspicuam esse, cum aliis putat Zachariä (7). Credit nimirum, plurimos eorum, qui, *aquis mersi*, diluvio perierunt, in ipso mortis periculo mentem mutasse, ad Deum se convertisse, atque omnino *servatos* fuisse; eodem autem modo Christianos, *aqua* baptismi *immersos*, a poenis divinis liberari. Eandem vero similitudinem *in aqua*, qua servati dicantur Noachidae, qua in

(1) Semel tantum hoc significatu exstat Act. VII: 43. Ceterum de voce τύπος conff. e lexicographis Suicerus et Bretschneiderus.

(2) Vid. Zeun. *ad* Viger. p. 578. Eadem praepositionis vis cernitur in vocibus ἀντάξιος, ἀντίθεος, ἀντίγραφον, similibusque.

(3) Obiter monemus, ἀντίτυπον primaria sua significatione, qua vero in N. T. non exstat, *quamlibet rem* denotare, *quae tactui non cedit, ictum repellit*, hinc *duram*, *asperam*. Exempla afferendi otium fecerunt, praeter alios, Pott. ad h. l. et Kuinoel ad Hebr. IX: 24.

(4) Cf. Suicerus in voce.

(5) Consentiunt hac in re Hammondus, Clericus, Schleusner, Bretschneider, Wahl, aliique, quibus add. J. Hinlópen, *Leerredenen* 1781. (ubi p. 315—339. reperitur Viri pl. Venerandi Oratio S. de 1 Petr. III: 21, 22.) p. 318—320.

(6) Hoc nomine reprehendendus est Richterus, qui l. l. p. 309 sq septem similitudinis inter statum orbis, qui diluvium praecedebat, et qui obtinebat post Christi adscensionem, notas enumerat; deinde p. 316 sq tres convenientias Christum inter et arcam annotat; denique p. 322. Christianos cum Noachidis quadruplici ratione comparat.

(7) Zu d. Stelle. Cf. Michaelis ad h. l.

baptismo nos etiam servemur, quaerendam esse, plures jubent (1). — Zachariae ratio artificiosius excogitata talis est, ut ex Petri verbis effici nequeat, a rei indole item haud magnam commendationem habens. Altera vero, secundum quam comparatio unice revocatur ad *aquam*, nimis tenuis exilisque videtur, praeterea hoc fundamento subnixa, ac si *aqua* Noachidis causa fuerit salutis; quod fallax esse, supra probavimus. — Alii vero (2) Apostoli mentem optime, ut opinor, assecuti sunt. Observant scilicet, cum sect. 20. usum fuisse verbo composito διασωθῆναι, hac sectione uti simplici σώζειν; verborumque similitudine rei, quam instituit, comparationem eum expressisse, digitoque quasi commonstrasse statuunt. Quemadmodum igitur — huc enim redit sententia — quemadmodum Noachus ejusque familia (olim) διεσώθησαν, ita nos etiam nunc σώζει baptismus. *Conservationi* Noae nostra respondet *servatio*. Haec est, quam Apostolus sibi voluit; haec, quam ipse indicavit, similitudo. Qui ulterius progredi, eamque latius extendere, quam auctoris verbis adhaerere mavult, videat, ne Petro ea obtrudantur, quae neutiquam neque animo volvit, neque oratione expressit. — Haec autem, quam propugnamus, similitudo, quia imperfecta est, ideo improbanda ne censeatur. Nam, quamvis lubenter concedamus, eam prorsus perfectam dici non posse, tamen refertur ad id, quod in tota hac Petri oratione princeps est atque praecipuum, nempe ad ipsam *salutem*. Non causa salutis, neque ratio, ipsa vero salus, Noachidis antea, nobis nunc Christianis concessa, cardo est comparationis, in qua nihil est, quod eam instituisse Apostolum, adeo mireris.

Hic igitur subsistere possemus, nisi accuratius definiendum esset, quinam vel quaenam inter se comparentur, adeoque similia dicantur. Plurimi, vocem ἀντίτυπον jungentes cum ὅ et βάπτισμα, baptismum Christianorum cum diluvio Noachico comparari perhibent. Supra vero significavimus, hanc nobis construendi rationem vehementer displicere; ita enim conjungi, quae in textu Petrino separantur; nos vero, praeeuntibus Richtero ( ) et van Nuys Klinkenberg, ἀντίτυπον potius connectere cum voce, quae proxime praecedit, ἡμᾶς; adeoque Petrinam verborum dispositionem sequi nos malle, quam ab ea nimis longe aberrare. Huic sententiae favet fortasse articuli absentia, quem, si ἀντίτυπον ad βάπτισμα referendum esset, hic fere exspectares (4). Neque video, quid ei vehementer obstet. Fateor, insolens et dura quodammodo structura est, de qua Nomen Subst. sing., aut, si mavis, Nomen adj. neutr. substantive positum, pronomini masc. plu-

(1) E. g. Moshemius, Pott, van der Palm, Hinlópen l. l p. 319 sq. Doijer l. l. p. 39, quibus aegre assentitur van Tricht, *Diss. laud.* in *Operibus Soc. Hag.* Ao 1809. p. 121. (*)

(2) Vatablus, Piscator, Klinkenberg et Morus.

(3) l. l. p. 317 sqq.

(4) Neutiquam vero huic sententiae ex Versione Syriaca robur conciliari posse, cum N. Barkey, *Observ. Exeget. ad* 1 Petr. II: 15, 16, 21. in *Bibl. Brem. Nov.* Cl. I. fasc. 3. p. 519 sq. crediderim.

plurali per appositionem subjungitur; praesertim cum dici potuerit ἡμᾶς ἀντίτυπους. Sed vehementer haec durities emollitur, si cogitando addas participium verbi subst. ὄντας, quod constanter fere apud Graecos omittitur, atque in simili phrasi omissum videtur 1 Cor. X: 11. ταῦτα δὲ πάντα, τύποι (ὄντα) συνέβαινον ἐκείνοις, ubi eadem saltem generis est diversitas. Praeterea alibi etiam Petrus Nomini Subst. numeri pluralis Nomen numeri singularis apponit e. g. II: 5, 9, 10, ubi Christianos vocat οἶκος πνευματικὸς, γένος ἔκλεκτον, ἔθνος ἅγιον, λαὸς εἰς περιποίησιν, quae quidem omnia collectiva sunt; sed tamen ἱεράτευμα ἅγιον et βασιλείον ἱεράτευμα, quo nomine iidem insigniuntur Christi sectatores, proprie *sacerdotium*, i. e. provinciam, munus et officium sacerdotis, denotat; metonymice vero et collective a Petro ad Christianos transfertur. Ibidem quoque, cum vox ἱεράτευμα neque apud profanos, neque alibi in N. T. reperiatur, certe magis perspicue scripsisset ἱερεῖς ἅγιοι. Conferri quoque possunt loca Matth. V: 13, 14., ubi Servator discipulos suos vocat τὸ ἅλας τῆς γῆς et τὸ φῶς τοῦ κόσμου, nominibus singularibus neutrius generis; Eph. II: 10. ubi Paulus: ἐσμεν ποίημα, κτισθέντες κ. τ. λ., alia, quae nostri quidem non prorsus similia sunt, sed tamen dictionis h. l. reperiundae insolentiam quodammodo minuunt. Denique haec forte causa est, cur sing. utatur Apostolus, quod sic magis *cunctos Christianos conjunctim* spectare voluerit, non vero singulos singulatim.

Omnis igitur *Christianorum* familia — sic rationem concludimus — ita cum familia Noachi comparari, eique similis dici potest, ut, quemadmodum hi olim ex diluvio *servati sunt*, ita illos etiam nunc *servet* baptisma. Haec sibi voluisse videtur Petrus, cum dicat: ἡμᾶς ἀντίτυπον νῦν σώζει βάπτισμα.

Νῦν. Quemadmodum adverbium ποτέ sect. 20. respicit ad νῦν, quod in τοῖς ἐν φυλακῇ πνεύμασι latere docuimus (1), ita etiam h. l. νῦν manifesto referendum est ad ποτὲ, quod, sectionis 20 initio expresse additum, non opus erat, ut in fine diserte repeteretur. — Vix autem monere attinet, hoc adverbium, quamvis ad sensum non vehementer requiratur, perspicuitati tamen egregie inservire, atque confirmare, quod saepius jam observavimus, N. T. tempora cum Noachi aetate eodem modo h. l. componi, quo sect. 18 et 19.

Σώζει. Sunt, qui conjungant σώζει εἰς θεὸν, verbis οὐ — ἐπερώτημα parenthesi inclusis (2). Richter illud explicat e dictione notissima, cujus supra mentionem injecimus (3), σώζειν εἰς τόπον τίνα, ut sensus sit: « nos, ex vitae hujus miseriis servatos perducit in plenam Dei communionem", h. e. in vitam beatam, post mortem in coelis viven-

(1) Vidd. notata ad sect. 19. τὰ ἐν φυλακῇ et sect. 20. ποτὲ p. 38 sq. 50.

(2) Richter l. l. p. 313, 322 — 326. et Elsnerus, quem citant Wolf. et Pott ad h. l.

(3) Vidd. notata ad sect. 20. εἰς ἣν p. 53 sq.

vendam. Elsnero vero σώζεσθαι εἰς θεὸν est: *salutem apud Deum impetrare.* Utrumque in hanc sententiam adduxisse videntur collatio loci 2 Tim. 4: 18. et dictionis similitudo, sect. 20. reperiri putata. Verum, ut dicam, quod sentio, aliud quid est σώζειν εἰς τόπον, aliud σώζειν εἰς θεὸν; res enim et personas minime hic confundere licet. Praeterea — quod utique maximum est — voces εἰς θεὸν loco nimis remotae sunt a verbo σώζει, quam ut cum eo conjungi possint. Proxime enim pertinent ad illud, quod praecedit, ἐπερώτημα, a quo non, nisi urgente necessitate, divellantur. Necessitatem autem minime urgere, infra demonstrabimus.

Aliam verbi σώζειν h. l. vim esse, quam quae sect. 20. verbi compositi διασωθῆναι, res ipsa loquitur. Σώζειν, σώζεσθαι, σωτηρία universe *salutis* notionem comprehendunt, quae pro vario ejus usu varie informatur (1). Hinc nonnunquam usurpantur de iis, qui ab instantibus malis, vel ex ipso mortis articulo liberantur, quibusve, e morbo servatis, corporis restituitur valetudo. — Si vero loca respiciamus Petrina, σώζεσθαι c. IV: 18. eandem significationem habere videtur, quam c. III: 20. verbo διασωθῆναι tribuimus, nempe *liberationis a malis corporeis.* Ut vero c. I: 9, 10, dubia res est, utrum ibi σωτηρία ad *vitae futurae beatitatem*, an ad *felicitatem, cum fide Christiana conjunctam, atque in vita praesenti inchoandam* referri debeat, ita e contrario constat, ibid. sect. 5, docentibus tam contextu, quam σωτηρίας et πίστεως conjunctione, peculiare quoddam Christianorum, *vitae* nimirum *beatae*, intelligi beneficium (2). Neque alia h. l. *salus* cogitari posse videtur, quam quae, ex liberatione a peccatis peccatorumque poenis oriunda, vitae coelestis ejusdemque aeternae gaudiis consistat (3). Quatenus vero baptismus hanc salutem afferat, ipse docet Petrus, addens: οὐ σαρκὸς κ. τ. λ.

Et jam, si Christianos, ad quos scribit Apostolus, nobis animo proponamus, multis aerumnis obnoxios, variisque calamitatibus oppressos, nullum eos consolandi atque erigendi efficacius argumentum afferri poterat, quam salutis aeternae fidenter exspectandae commemoratio. Habebant itaque, ἐλίγον ἄρτι λυπηθέντες ἐν ποικίλοις πειρασμοῖς, habebant, quod summopere gauderent. Illis enim, quotquot sacro fonte erant tincti, quibusque βάπτισμα fuerat οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου, ἀλλὰ κ. τ. λ., illis, inquam, sinceris Christi cultoribus, quamquam in terrestri hac vita multis modis valde afflictis, illud βάπτισμα pignus erat summae aeternaeque felicitatis, in regno Messiano olim obtinen-

(1) De talibus notionis universae vocabulis digna est, quae conferatur, Mori *Dissertatio de notionibus universis in Theologia*, reperiunda in ejus *Dissertt. Theoll. et Philoll.* p. 239 — 307.

(2) Conf ad haec loca Ruitenschild.

(3) Ita longe plurimi, ex quibus Piscatorem, Hinlópen (p. 321.), Pottium, Schleusnerum et Bretschneiderum nominasse satis est.

nendae. Quam felicitatem eos manere, constans N. T., Petrique praesertim per totam hanc Epistolam doctrina est.

Βάπτισμα. Ritus sacer, quem Christus instituit, Apostolique ex ejus mandato administrarunt, quo solenniter initiantur, qui in societatem Christianam coöptari cupiunt, in N. T. vocatur βάπτισμα (1). Eundem ritum a Petro designari, ferme omnes existimant Viri Docti. Et recte, ut videtur, existimant. Nihil enim causae est, cur vocem cum paucis quibusdam interpretibus (2) tropice accipiamus *de afflictionibus et malis*, sive *de baptismate*, quod dicebatur, *sanguinis;* quo sensu ea usus est Servator, ad discipulos de suis perpessionibus et morte loquens (3). Namque verba οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου tantum abest, ut de Christianorum baptismo — quod vult v. Hamelsveld — h. l. cogitare vetent, ut vehementer etiam vulgatae opinioni faveant; nisi forte credat quis, Christianorum *baptismum*, qui *vere* sic dicatur, nihil aliud esse, quam σαρκὸς ἀπόθεσιν ῥύπου; nihil ergo nisi merum ritum. Sic certe, cum talem se non designare affirmet Apostolus, h. l. nullo modo indicabitur.

Οὐ σαρκὸς — ἐπερώτημα κ. τ. λ. Quae modo dixerat Apostolus de vi baptismi salutifera, ulteriori explicatione indigere videbantur. Scilicet, cavendum erat, ne quis hac doctrina de baptismo abutatur, in *opere*, quod dicunt, *operato* subsistat, sibique persuadeat, se, utpote S. lavatione Societati Christianae initiatum, quocunque tandem modo vivendi rationem instituat, salutis futurae in coelis percipiendae participem fore. Ideo diserte auctor addit: οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου, ἀλλὰ κ. τ. λ., quae verba, per appositionem nomini substantivo βάπτισμα nude adjuncta, in hunc modum resolvenda et cum praecedentibus copulanda sunt: βάπτισμα, ὅ καὶ ἡμᾶς νῦν σάζει, οὐ (σάζει ἡμᾶς, καθ' ὅσον ἐστὶ) σαρ-

(1) Rom. VI: 4. Eph. IV: 5. Col. II: 12. Frequenter quoque hac de re adhibetur verbum βαπτίζειν.

(2) V. Hamelsveld et Klinkenberg. Ex Richteri *Dissert.* p. 326. cognoscitur, eam sententiam quoque propugnasse J. J. Scheppium, pastorem apud *Hornbacenses*, in *Comment. Theol-Philol. in vexatissimam, quae legitur* 1 *Petr.* III: 18 — 22, *pericopen.* Ejusdem patronum fuisse Anonymum quemdam, qui sub ficto Lutgeri Verosimilis nomine latere voluit, auctorem scil. *Diatribes ad h. l. de Interrogatione Bonae Conscientiae*, quae in *fascic. III. Verosimilium Sacrorum et Profanorum, Lingae* 1734, prima est, docet N. Barkey l. l. p. 511 sqq.

(3) Matth. XX: 22, 23. Marc. X: 38, 39. Luc. XII: 30, quae loca parallela sunt. Apud Matthaeum vero verba sect. 22 καὶ τὸ βάπτισμα — βαπτισθῆναι, et sect. 23. καὶ τὸ βάπτισμα — βαπτισθήσεσθε, a Grieschio e textu expunguntur, utpote in multis Codd. non reperiunda, atque ex Marc. l. l., ut videtur, eo translata.

σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου, ἀλλὰ (σώζει ἡμᾶς, καθ' ὅσον ἐστὶ) συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα κ. τ. λ. (1). Observetur hac in re Petri brevitatis studium, quo appositione uti mavult, quam novam inchoare sententiam.

Οὐ σαρκὸς ἀπόθεσις ῥύπου, sive, missa verborum trajectione, Petro non insueta (2), οὐκ ἀπόθεσις ῥύπου σαρκὸς. His exponit Apostolus, vim *servandi*, quam baptismo tribuerat, ei non inesse, quatenus actus externus est, ad corpus unice pertinens. — Baptisma antiquitus immersione fiebat, non vero adspersione aquae. Ita igitur *deponebantur*, abluebantur *sordes corporis* illius, qui baptizabatur. Eatenus vero baptismo haec vis salutaris neutiquam propria est; hanc enim sordium depositionem cum balneis communem habet, qua neque ad animum penetrat (3). Non male haec Justini Martyris (4) contulit Grotius: τί γαρ ὄφελος ἐκείνου τοῦ βαπτίσματος, ὅ τὴν σάρκα καὶ μόνον τὸ σῶμα φαιδρύνει. — Quod autem ad verba ipsa attinet; vox

Ἀπόθεσις, *depositio*, in N. T. non reperitur, nisi bis apud Petrum, nempe h. l. et 2 Epist. I: 14, ubi ἡ ἀπόθεσις τοῦ σκηνώματος, tentorii sive tabernaculi depositio, *mortem* indicat. Hic autem idem valet, quod λούσις, *ablutio*.

Ῥύπος alibi non occurrit, nisi apud LXX. Loca dabunt Trommius *in Concordantiis* et Biel *in Thesauro ad voc. Squalorem*, *sordes* denotat.

Σάρξ, ex Hebr. בָּשָׂר, pro σῶμα, opponitur *animo*, πνεύματι (5). Est autem ῥύπος σαρκὸς ex Hebraïsmo, de quo duorum non raro substantivorum, quorum posterius in genitivo adjungitur priori, alterutrum, sive prius, sive posterius, adjectivi vices sustinet (6), pro ῥύπος σαρκικὸς sive σωματικὸς, *sordes corporis* i. e. *sordes externae*.

Ἀλ-

(1) Cf. Pott ad h. l.

(2) Ita c. I: 7. τὸ δοκίμιον ὑμῶν τῆς πίστεως (coll. Jac. I: 3.), ad quem locum haec animadvertit Ruitenschild: « Haec scriptionis negligentia etiam optimis subinde scriptoribus accidit. Frequens in« primis trajectionis in Epistt. Pauli est usus. Conf. e. c. Rom. I: 6, 12. 1 Cor. IV: 4. 2 Cor. XIII: 7. « 1 Thess. II: 13. Lucas quoque trajectiones valde amavit. Conf. Grotius ad Euang. II: 32, 38, « alibi." Ceterum ex hac epistola addi possunt c. II: 4, 7, 12. III: 19. coll. 20.

(3) Conf. Hinlópen, l. l. p. 322.

(4) *Dialog. cum Tryphone Judaeo*, in ejus Opp. *Parisiis apud Cl. Sonnium* A°. 1636. editis p. 231.

(5) Conf. Koppe in *Excursu IX. ad Epist. ad Gal. de sensu vocis σαρκὸς in N. T. inprimisque apud Paulum.*

(6) 1 Cor. I: 21. 1 Tim. VI: 17. aliaque exempla notarunt Vorstius, *de Hebraïsmis N. T.* c. X, Glassius ed. Dath. I. p 23. sqq. Ita etiam supra sect 20. ἡ τοῦ Θεοῦ μακροθυμία est pro ὁ Θεὸς μακροθυμὸς et c. I: 7. τὸ δοκίμιον τῆς πίστεως pro ἡ πίστις δεδοκιμασμένη, ad quem conf. Ruitenschild.

Ἀλλὰ συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα κ. λ. τ. Manifesto haec superioribus opponuntur. Tum demum nos servat baptismus, firmamque vitae beatae nobis spem instillat, quando non externo tantum ritu celebratur, sed quando ad animum penetrat, quando est συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα κ. τ. λ.

Συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα εἰς Θεόν. Dictio haec insolentior Eruditorum ingenia haud parum exercuit, variisque interpretationibus facilem opportunitatem praebuit. Earum nonnullas referre lubet. — Elsneri sententiam, de qua *confugium conscientiae ad Deum*, et *postulatio salutis* intelligitur, memorant atque refutant Wolf et Pott; quorum rationes repetere nihil attinet. — Verba Petrina Hammondus (1) ita vertenda esse opinatur: *quaestio bonae conscientiae Deo proposita*, qua, qui vera poenitentia ac fide agitur, a Deo consilia petit, ad quae in posterum totum se componat, polliceturque sese facturum, quidquid Deus postulabit. Hanc sententiam, quamvis nonnihil immutatam, profitentur quoque Belgae interpretes, Piscator et Hinlópen (2). — In eandem, ut videtur, sententiam discedens Jac. Cappellus, ad Urim et Tummim, quibus instructo summo Sacerdoti licebat Deum interrogare, alludi existimat. — Bretschneidero vero notio hîc interrogationis et quaestionis verbis subesse videtur, atque indicari τὸ *quaerere Deum*, quod deinde ex adjuncto (3) est: *Deum pie venerari*. Sic igitur vertendum: baptismus in eo cernitur, quod animus bene moratus jam Deum unice quaerit, i. e. vera eum pietate colit. — Aliter rursus Heinsius. Hic enim, praescriptum Apostolicum de S. coena cogitans, 1 Cor. XI: 28. (4), animoque reputans, ad baptismum non minus conscientiae examen ac probationem, in adultis praesertim, requiri a veteribus, baptismum h. l. vocari putat ἑαυτοῦ δοκιμασίαν h. e. *sui*, sive *bonae secundum Deum conscientiae probationem atque examen*. — Qui vero βάπτισμα accipiunt de malis atque vexationibus perferendis (5), aliud quaesiverunt interpretamentum. In his Hamelsveldio ἐπερώτημα συνειδήσεως ἀγαθῆς εἰς Θεὸν est jus, quod bona habet conscientia, a Deo petendi, ut nos liberet ab afflictionibus et aerumnis, quas idem retribuat τοῖς θλίβουσιν (2 Thess. I: 6, 7.). Klinkenbergio vero sanguinis baptismus ita vocari videtur, quippe qui exquirit fidei Christianorum sinceritatem, eorumque conscientiae statum, coll. I: 7. et Jac. I: 2 sqq. — Denique N. Barkey (6) ad sect. 15 et 16. respici sibi persuadet, adeo ut mentione facienda baptismi, ut-

(1) In *Annot.* ad Rom. X: 20.

(2) l. l. p. 322 sq.

(3) Ut ἐπερωτᾷν Rom. X: 21. et שׁרר in V. T. saepissime.

(4) Δοκιμαζέτω ἄνθρωπος· ἑαυτὸν, καὶ οὕτως ἐκ τοῦ ἄρτου ἐσθιέτω, καὶ ἐκ ποτηρίου πινέτω quod exponit Heinsius: δοκιμαζέτω τὴν ἑαυτοῦ συνείδησιν, καὶ οὕτως κ. τ. λ.

(5) Vidd. quae notavimus ad vocem βάπτισμα p. 65.

(6) *Bibl. Brem.* l. l. p. 482 sqq.

utpote symboli et sigilli paratae per Christum salutis, Apostolus fideles hortetur ad praestandam, non obstante hostium tum odio, tum furore, fidei constantiam, quam in baptismo sanctissime spoponderant, et ad reddendam coram judice bonae conscientiae responsionem, se esse in Christianorum numerum baptismo coöptatos.

Hac variarum explicationum enumeratione, pluribus facile augenda, exhibita, eas refutare non opus est. Maximam enim partem improbabilitatis notam satis luculentam sibi inustam circumferunt. Requiritur vero, ut nostram hujus dictionis interpretationem, longe plurimis probatam interpretibus, quamvis hic illic a se invicem discrepantibus, exhibeamus, atque argumentis idoneis comprobemus.

Ante omnia igitur videndum erit, quid sit

Ἐπερώτημα. Est hoc vocabulum ἅπαξ λεγόμενον. Deducitur ab ἐπερωτάω, *interrogo*, unde primaria ejus significatio est *interrogatio*, qua exstat apud Thucydidem *de Bell. Peloponn.* Lib. III. cap. 53, 54, 68. In interpretatione Alexandrina et Theodotionis semel, Dan. IV: 14 (17), respondet Chaldaeorum שְׁאֵלָא sive שְׁאֵלָה, proprie *quaestionem*, deinde *causam*, *rem ipsam* denotanti. Hinc autem parum lucri ad nostrae dictionis interpretationem redundare, non est, quod multis demonstremus; adeo res in oculos incurrit. Adhibenda igitur videtur lex hermeneutica, de qua vel in ambiguis, vel in ἅπαξ λεγομένοις, omninoque, in quibus usum loquendi idoneis testimoniis satis cognoscere non datur, aut ille non sufficit ad sensum inveniendum, ille ipse sensus ex serie et scopo orationis reperitur, et deinde in viam nos ducit, consensum inveniendi cum loquendi usu (1). Et jam ex consilio orationis facile apparet, ἐπερώτημα, h. l. memoratum, tale quid esse, quale nos appellamus *promissionem*. Videndum ergo, an haec significatio cum usu loquendi conciliari queat.

Ἐπερώτημα proprie est *interrogatio*. Hinc nihil impedit, quominus illud de certa interrogationis specie, nempe de *stipulatione* accipiamus. Quam cum sequi soleat *sponsio*, hinc per *metonymiam antecedentis pro consequenti* facilis ad ipsius *sponsionis* notionem transitus, quae interrogando fieri solet et respondendo. Interrogat quis: spondesne? promittisne? respondet alter: spondeo, promitto, et similiter. Qui interrogat, *stipulari*, qui respondet, *spondere* dicitur. Hinc quamcunque denotat *promissionem*, idque eo magis, quoniam passivum ἐπερωτᾶσθαι omnino *promittendi* notionem continet, quin vox est in Jure propria et usitata ad indicandas stipulationes (2). — Ex his igitur patet, huic vocabulo, quamvis usûs rarioris, omnino illam tri-

(1) Vid. S. F. N. Mori *Acroas.* Part. I. Sect. II. cap. 2. §. 8. ed. Eichstädt. Tom. I. p. 159 sqq.

(2) Conferantur, quae ad hanc vocis significationem comprobandam attulerunt Grotius, Wolf, Clericus, Pott, aliique ab his laudati. Ita in *Glossario*: ἐπερωτῶ, *stipulor*; ἐπερωτῶμαι, *promitto*, *spondeo*. Ita etiam apud Senecam, *de Benefic.* III: 15. « ille non est *interrogatione* contentus, « nisi

tribui posse significationem, quam ei h. l. vindicandam esse, ex serie et consilio orationis colligitur.

Talis autem interrogatio ortaque inde promissio revera in baptismo locum habet. Sunt Eruditi, quibus non adeo opus videatur, ut interrogationem ore pronuntiatam intelligamus (1). Et certe baptismus per se multis officiis praestandis obstringit. Verisimilior tamen aliorum videtur sententia, qui ad antiquum baptismi ritum, ad quaestiones, baptizandis proponi solitas, h. l. respici putent (2). Hujus consuetudinis jam vestigia legeremus in Actis Apostolorum, nisi Cap. VIII: 37 fidei suspectissimae esset (3), ubi Philippus diaconus, antequam Aethiopem Eunuchum, Candaces thesauris propositum, ἰδοὺ ὕδωρ. dicentem, τί κωλύει με βαπτισθῆναι (sect. 36), aqua immergat, ei respondet: εἰ πιστεύεις ἐκ ὅλης τῆς καρδίας, ἔξεστιν, cui ille: πιστεύω τὸν υἱὸν τοῦ Θεοῦ εἶναι τὸν Ἰησοῦν Χριστὸν. Existimant item plures eo respicere Paulum, ad Timotheum (1 Ep. VI: 12.) scribentem de καλῇ ὁμολογίᾳ, quam hic professus fuerat ἐνώπιον πολλῶν μαρτύρων: sed haec commode etiam referunt ad solemnem inaugurationis diem, quo Evangelii denuntiandi munus Timotheus susceperat μετὰ ἐπιθέσεως τῶν χειρῶν τοῦ πρεσβυτερίου (Cap. IV: 14.). His igitur, utpote incertis, missis; ab antiquo inde tempore a Christianis, mox sacro fonte lavandis, omnino requirebantur *sponsio* obedientiae Christo praestandae, et professio fidei. Utramque memorat Tertullianus, *de Coron. milit. c.* III. (4): « aquam adituri ibidem, sed et aliquanto prius in ecclesia, sub antistitis ma« nu, contestamur, nos renuntiare Diabolo, et pompae et angelis ejus. Dehinc ter « immergitamur, amplius aliquid respondentes, quam Dominus in Euangelio determi« navit." Eam alibi (5) vocat *testationem fidei* et *sponsionem salutis*. Quin *de Resurrect. carnis* Cap. XLVIII. (6) dicit: « animus non lavatione, sed responsione « san-

« nisi reum manu sua tenuit," i. e. *stipulatione*, uti exponit Lipsius. — Iniqua autem videtur Mori ad h. l. criminatio, ac si ita ex Scriptoribus Graecis de jure Romano Petrum interpretemur, alius plane generis scriptorem. Nihil enim ex hac auctorum citatione efficitur, nisi eam significationem, quam orationis consilium voci tribuere jubet, ab ea non modo non alienam esse, sed et cum loquendi usu quam maxime convenire.

(1) E. g. Richter l. l. p. 342—345.

(2) Placet haec sententia e. g. Zegero, Grotio, Bezae, Moro ad h. l. Pottio, Palmio, Doijero l. l. p. 37 sq Schleusnero, Wahlio aliisque. Add. Augusti, Neander et v. Hengel, locis mox citandis. Locum jam de *interrogatione stipulatoria* explicavit Beda.

(3) Vid. Millius, Matthaeï et Griesbachius, qui omnes sectionem e textu expungendam censent. Cf. Grotius, Kuinoel et Valkenaer in *Scholis* ad h. l.

(4) In Q. Septimii Florentis Tertulliani, *Carthaginiensis Episcopi*, *Operum* editione *Franeker.* apud Aegidium Radaeum. Ao. 1597. p. 180.

(5) *De baptismo* cap. VI. edit. laud. p. 221.

(6) Edit. laud. p. 339.

« sancitur," quod fere loci nostri explicationem continet. Cyprianus, *Epist.* 69 et 70 (1) eam *baptismi interrogationis* nomine vocat. Simplicissime haec promissa, in baptismo facienda, commemorat Justinus Martyr (*Apolog.* II. cap. 61.) (2): « ὅσοι ἂν πείθῶσι, καὶ πιστεύωσιν ἀληθῆ ταῦτα, τὰ ὑφ' ἡμῶν διδασκόμενα καὶ λεγόμενα εἶναι, καὶ βιοῦν οὕτως δύνασθαι ὑποσχνῶνται κ. τ. λ. — Solebant autem haec omnia interrogando et respondendo fieri. Interrogabat Episcopus, vel alius quis ejus nomine: ἀποτάσσῃ τῷ Σατανᾷ; baptizandus respondebat: ἀποτάσσομαι: deinde iterum interrogatus: συντάσσῃ τῷ Χριστῷ; respondebat idem: συντάσσομαι (3). Fidei autem professio, itidem formam interrogandi induta, primis temporibus simplissima, sensim sensimque longior evasit, *symboli*, quod dicitur, *fidei* verbis, continuo augescentibus, edenda, postea, Augustini praesertim aetate, *traditio et redditio symboli* facta, quin etiam manu subscribenda (4). — Ad hunc ergo baptismi ritum manifesto h. l. respici videtur. Quod quo luculentius pateat, videamus, quid sit

Συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα. Obiter observamus, substantivo saepius a Petro adjectivum postponi (5). — Συνείδησις, Latin. *conscientia*, in N. T. ita usurpatur, ut vel nosmetipsos propter actiones morales judicandi facultatem (Rom. II: 15), vel factum hujus facultatis vi judicium (Joh. VIII: 9. Rom. XIII: 5), vel mentem ipsam, bonarum malarumve actionum sibi consciam (2 Cor. I: 12. 1 Tim. IV: 2), denotet. Quae postremo loco memorata significatio huic loco unice convenit. Est igitur συνείδησις ἀγαθή, quae appellatio, saepius obvia (Act. XXIII: 1. 1 Tim. I: 5, 19, al.), permutatur cum dictione συνείδησις καλή (Hebr. XIII: 18) et καθαρὰ (2 Tim. I: 3), h. l. *mens sibi bonarum actionum conscia*, conscientia recti, i. e. bona conscientia. Haec autem Cap.

(1) In Ejus *Opp.* ed. Joann. Felli, Amstel. Ao. 1700. p. 296 et 301.

(2) Edit. supra jam citat. p. 93.

(3) Conff. praeter Grotium ad h. l. *Constitt. Apostoll.* VII. c. 41. Ambrosius *de Initiat.* c. II; idem plenius *de Sacram.* I. c. 2. « quando te interrogavit « abrenuntias diabolo et operibus ejus?" « quid respondisti? « abrenuntio." — « Abrenuntias saeculo et voluptatibus ejus?" « quid respon- « disti? « abrenuntio"" cet. — His affinis fuit *Exorcismus.*

(4) Conff. de his baptismi ritibus Bingham, *Origg. Eccl.* T. IV. p. 261—287. J. C. W. Augusti, *Denkwürdigkeiten aus der Christlichen Archäologie.* T. VII. p. 264 sqq. 282 sqq. et alibi passim. (Locum Justini Martyris I. c. 61—67, hac in re celebratissimum, exhibet idem Tom. IV. p 154—160) Rheinwald, *Kirchl. Archäologie* §. 103 sq. Neander, *Geschiedenis der Christelijke Godsdienst en Kerk*, T. II. p. 234. Van Hengel, *Over den vermoedelijken oorsprong van de zoogenaamde Geloofsleuze der Apostelen*, in diario: *Christelijk Maandschrift voor den beschaafden stand*, T. III. p. 80 sqq. Add. Gieseler, *Lehrb. der Kirchengesch.* I. §. 52. edit. 3ae. p. 194 sq.

(5) Vid. Cap. I: 4, 5, 8, 12, 19, 22, 23. II: 4, 5, 9. III: 10, 16. IV: 8. V: 8. Idem in altera Epist. observatur e. g. I: 21. II: 4, 8, 14, 16, 17. III: 13. Conf. Ruitenschild l. l. p. 27 sq.

Cap. III: 16 illis adscribitur, quibus etiam tribuitur ἀγαθὴ ἐν Χριστῷ ἀναστροφή. Namque ex vitae integritate bona conscientia oritur. Genitivus autem, cujus in N. T. multiplex et varius usus est (1), eodem modo h. l. accipiendus videtur, ac Marc. I: 4 βάπτισμα μετανοίας h. e. εἰς μετάνοιαν, quo qui utuntur, vitae animoque in melius mutandis obstringuntur. Ita enim dictionem apud Marcum interpretandam esse, docemur ex Matth. III: 11, ubi habetur formula: βαπτίζειν εἰς μετάνοιαν, h. e. baptizare aliquem, ut ad animum moresque emendandos se contendere velle promittat (2). Sic igitur συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα significat sponsionem, qua quis animi vitaeque integritate se obstringit, sive — quod idem est — promissum, quo Dei legibus convenienter vivendo in bonam conscientiam servandam eniti se velle declarabant (3). Pronuntiari solebat haec promissio, primis rei Christianae temporibus. Quo ergo respiciens Petrus baptismum, quo peccatis et vitiis renuntiamus, Deoque nos consecramus, nos eo obstringere dicit, ut animi vitaeque integritati sincere studeamus. Constans haec est N. T. doctrina. Paulus, Rom. VI: 3, 4, nos Christianos baptismo obstrictos esse dicit, ἵνα ἐν καινότητι ζωῆς περιπατήσωμεν. Ita Gal. III: 27 scribit: ὅσοι γὰρ εἰς Χριστὸν ἐβαπτίσθητε, Χριστὸν ἐνεδύσασθε. Conf. quoque Eph. V: 27. Col. II: 11, 12 alia loca.

Haec igitur simplicissima et aptissima genitivi συνειδήσεως ἀγαθῆς explicatio videtur. Alii vero aliam praeferunt. Morus vocem συνειδήσεως tam late patere putat, ut sit omne id, cujus nobis sumus conscii, omnis noster sensus, qui in nobis est. Hinc ἐπερώτημα συνειδήσεως ἀγαθῆς ipsi est *interrogatio, an tu tibi conscius sis boni sensus.* Dubito vero, an haec recte se habeant. Clericus vertit *promissionem, qua quis bona conscientia* i. e. bona fide *pollicetur;* Wahl (4) interpretatur *promissionem* conjunctam *cum mente, Dei sibi propitii conscia;* de qua sententia vid. Winer l. l. p. 159.

Εἰς Θεὸν nonnulli cum σώζει connectentes, verba οὐ σαρκὸς — ἐπερώτημα parenthesi includenda esse monent. Eorum sententiam supra (5) refutavimus. — Modo plane singulari N. Barkey (6) conjungit βάπτισμα εἰς Θεὸν, quae dictio insolentior est, nec cer-

(1) Vid. Winer l. l. p. 156 sqq. „Genitivi proprium est, id indicare, cujus quid aliquo quo„cumque modo accidens est." Ita Hermann *ad* Viger. p. 877.

(2) Εἰς enim in hac dictione et similibus *finem* et *consilium* indicat. Conf. Kuinoel ad h. l.

(3) Vernacule: *de belofte, om met een goed geweten, en dus godvruchtig te leven*, v. Hengel, *Verhandeling over Doop en Avondmaal*, in *Operibus Soc. Hag.* 1811. p. 74. *de verpligting tot een goed geweten*, Muntinghe, *Geschiedenis der Menschheid*, X. p. 117. Conf. Pott et Zacharia. Schleusnerus ad voc. ἐπερώτημα, vertit: *promissio et obligatio mentis purae servandae.*

(4) In *Clavi* ad voc ἐπερώτημα.

(5) Supra ad voc. σώζει, p. 63, 64. (6) l. l. p. 479—481.

certe h. l. admittenda, quoniam *εἰς Θεὸν* loco nimis distat a voce *βάπτισμα*. — Alii vero, inter quos Heinsius, Morus et Wahl, construunt *ἀγαθὴ εἰς Θεὸν συνείδησις*, bona conscientia erga Deum (1); quod, licet eorum interpretationi modo relatae omnino conveniens, tamen grammaticae verborum structurae plane repugnat. — Quorum igitur ordine servato, *εἰς Θεὸν* jungendum cum *ἐπερώτημα*, quod proxime praecedit (2); atque praepositio *διὰ* interpretanda ex usu praepositionis ל in Hebr. Quemadmodum enim Cap. I: 4. *εἰς ὑμᾶς* ex Hebr. לכם ponitur pro *in commodum vestrum*, ita h. l., ex eodem usu *εἰς* poni videtur pro simplici Dativo, vel loco praepositionis *πρὸς* (3). Si ergo, perspicuitatis gratia, suppleatur *ποιηθὲν* vel simile quid (4), *ἐπερώτημα εἰς Θεὸν* sc. *ποιηθὲν* erit *promissum Deo factum*, sive *sponsio Deo facta* (5).

Hoc additamento, promissionis, baptismo Deo factae religioseque exsequendae, sanctitatem egregie expressit Apostolus. Qui ergo huic promissioni non stat, is sanctissimam obligationem, erga *Deum* ipsum sponte in se susceptam, violare censendus est.

Δι' ἀναστάσεως Ἰησοῦ Χριστοῦ. Διὰ, cum sequatur Genitivus, reddendum est *per*, significatione maxime vulgari. *Ἀνάστασις* pertinet ad vocabula, rebus ad religionem Christianam pertinentibus propria, et usurpatur, tam de futura *omnium* mortuorum (Matth. XXII: 23, 28, 30, 31), quam de *Jesu in vitam reditu* (Act. I: 22. II: 31. IV: 33. XVII: 18. Rom. VI: 5. Phil. III: 10). In eadem hac Epistola plenior reperitur formula: *δι' ἀναστάσεως Ἰησοῦ Χριστοῦ ἐκ νεκρῶν*, nempe Cap. I: 3.

Differunt autem interpretes, quemadmodum Cap. I: 3, ita etiam hic loci, de nexu verborum constituendo. Plures verba *δι' ἀναστάσεως* I. X. jungunt cum *σώζει βάπτισμα* (6); pauci cum *συνειδήσεως ἀγαθῆς* (7), alii vero cum *ἐπερώτημα* (8). Prima ratio aliquid, quo se commendet, coll. Rom. VI: 4. et Col. II: 12 habere videtur. Attamen si hoc voluisset Apostolus, verba *δι' ἀναστάσεως* probabiliter alio loco, eoque vocibus, ad

(1) *Eine Gute Gesinnung gegen Gott*, Morus.

(2) Ita censent Vatablus, Grotius, Hammondus ad Rom. X: 20. Wolf, Pott, Zachariä, v. Hengel in *Opp. Soc. Hag.* 1811. p. 74, alii.

(3) Cum qua etiam, quamvis alia significatione, nonnumquam confunditur, docente Zeunio ad Viger. p. 593.

(4) Vidd. Grotius et Pott.

(5) Vernaculo sermone: *eene belofte voor God afgeleid*, v. Hengel.

(6) E. g. Wolf, Richter, p. 346 sq. v. Hamelsveld, Klinkenberg, Zachariä, Morus, van Tricht l. l. p. 119 sq. Bretschneider in voc. *ἐπερώτημα*.

(7) Conf. Pott et Wolf, qui eam Deylingio placere notat.

(8) Grotius, Piscator, Pott, Palmius, Hengelius l. l. p. 74. (dictionem reddens: *eene belofte door het geloof aan de opstanding van Jezus afgeleid*), et, ut videtur, Belgae Interpretes.

ad quas referenda sint, propiori collocasset. Altera sententia ita accipienda est, ut ἀγαθὴ συνείδησις δι' ἀναστάσεως I. X. sit *bona conscientia*, ad quam conservandam *Christi in vitam reditus* animum nobis viresque suppeditat. Verum si haec Apostoli mens sit, miramur, verba συνειδήσεως ἀγαθῆς voci ἐπερώτημα praeponi, cui sic necessario postponenda fuerint. Praeterea difficultatem creant interposita εἰς Θεὸν, quae ad ἐπερώτημα, ad quod pertinent, ita certe referri non possunt. Neque quid est, cur δι' ἀναστάσεως I. X. potissimum cum συνειδήσεως ἀγαθῆς connectamus. Est vero, cur tertiam interpretationem et huic et primae praeferamus. Namque egregie conspirat cum nostra verborum εἰς Θεὸν explicatione; verborum ordine valde commendatur, et convenit etiam cum loco Cap. I: 3. laudato, ubi verba δι' ἀναστάσεως I. X. ἐκ νεκρῶν jungenda sunt cum ἐλπίδα ζῶσαν, quae proxime praecedunt (1), nisi potius plane e ζῶσαν pendeant, ut sit: *spem, ex Jesu Christi in vitam reditu vim nactam*. Quemadmodum igitur Jesu in vitam reditus ibi commemoratur, tanquam praecipuum spei in Deo ponendae fundamentum, ita h. l. συνειδήσεως ἀγαθῆς ἐπερώτημα εἰς Θεὸν δι' ἀναστάσεως I. X. est *promissio* (*conservandae*) *bonae conscientiae*, *Deo* (*facta*, *et*) *per Christi reditum in vitam* (*vim sortita*). Christi enim ἀνάστασιν totius religionis Christianae, nostraeque in Deo ponendae fiduciae fulcrum esse firmissimum, doctrinae docet analogia (2), et Petrus praesertim, quavis occasione oblata, inculcare atque urgere solet (3). Legi autem meretur Knappii, quae exstat, *Commentatio de nexu resurrectionis J. C. e mortuis, et mortuorum, ad illustranda varia loca N. T., inprimis* 1 Cor. XV: 12—19, in *Scriptis* ejus *varii argumenti, maximam partem exegetici*. T. II. p. 337—366.

Jam vero ad totius loci sensum quod attinet; Apostolus *baptismum nos servare* dicit. Eo enim Sacris Christianis initiamur, salutisque, quam J. C. hominibus divinitus paravit, participes reddimur (4). Non vero unicuique ita salutaris est; *non* eum servat, cui baptismus nihil est, nisi *sordium corporis depositio; sed* cum, cui sordium animi sive peccatorum est ablutio, sive cui *bonae conscientiae* conservandae facta *Deo promissio* est, *per* creditum *J. C. in vitam reditum* vim et effectum adepta, atque sic animi vitaeque integritate rata reddita.

Sect. 22.

(1) Vidd. Pott et Ruitenschild ad locum illum.

(2) Rom. VIII: 11. 1 Cor. VI: 14. XV: 12—23. 2 Cor. IV: 14. Phil. III: 10. Col. I: 18. 1 Thess. IV: 14.

(3) Cap. I: 3, 21. et h. l. Act I: 22. II: 24—32. III: 15, 24, 26. IV: 16. V: 30. X: 40, 41.

(4) Ita Paulus Tit. III: 5 dicit: Deus ἔσωσεν ἡμᾶς διὰ λουτροῦ παλιγγενεσίας, quatenus per baptismum religioni Christianae vere nos addiximus. Ita quoque Servator ipse, qui Apostolos jussit: μαθητεύσατε πάντα τὰ ἔθνη, βαπτίζοντες αὐτοὺς (Matth. XXVIII: 19), pronuntiavit: ὁ πιστεύσας καὶ βαπτισθεὶς σωθήσεται.

Sect. 22.

Ὅς — δυνάμεων. A commemoratione Jesu redivivi facti in fine sectionis 18, ad alia transierat Petrus, cum praecedentibus tenui tantum filo cohaerentia. Jam vero, iterum ἀναστάσεως l. X. mentione facta, inde deflectitur ad *ejus adscensum in coelum* et *imperium*, quod exercet, *coeleste* commemorandos. Itaque censeri potest, digressionem hoc capite finiri; nam sequentis initio Apostolus filum orationis ita resumit, ut nonnulla verba, quibus sect. 18. princ. usus fuerat, repetat, atque hinc continuo ad nova feratur (1). — Ceterum haec sectio ita comparata est, ut *primum* Jesu Christi, in vitam reducis, potestas dignitasque regia describantur (ὅς ἐστιν ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ), *deinde* tempus, ex quo ea ornatus est, accurate definiatur (πορευθεὶς εἰς οὐρανὸν), *denique* imperii illius latissime patentis amplitudo et splendor a parte quadam potiori depingantur egregie (ὑποταγέντων αὐτῷ ἀγγέλων καὶ ἐξουσιῶν καὶ δυνάμεων). Haec, age! singulatim explicemus.

Ὅς. Ex more Petrino pronomen relativum jungitur cum proxime antecedenti Ἰησοῦ Χριστοῦ.

Ἐστιν. Ita quoque Rom. VIII: 34, in eadem dictione adhibetur verbum subst. εἶναι. In ceteris vero locis, ubi haec vel similis formula exstat, inter se permutantur καθίζειν (Marc. XVI: 19. Hebr. I: 3. VIII: 1. X: 12. XII: 2. Apoc. III: 21) et καθῆσθαι (Matth. XXVI: 54. Luc. XVI: 62. Luc. XXII: 69. Col. III: 1). Ex quibus verbi h. l. adhibiti vis intelligitur. Loci vero Act. VII: 55, 56. ubi στῆναι invenitur, alia ratio est.

Ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ. Idem in simili dictione offenditur Rom. VIII: 34. Eph. I: 20. et Hebr. X: 12. Ceterum invenitur ἐκ δεξιῶν τοῦ Θεοῦ (Marc. XVI: 19. Act. VII: 55, 56), ἐν δεξιᾷ τοῦ θρόνου τοῦ Θεοῦ (Hebr. XII: 2), ἐκ δεξιῶν τῆς δυνάμεως (Matth. XXVI: 64), ἐν δεξιᾷ τῆς μεγαλωσύνης ἐν ὑψηλοῖς (Hebr. I: 3), ἐν δεξιᾷ τοῦ θρόνου τῆς μεγαλωσύνης ἐν τοῖς οὐρανοῖς (Hebr. VIII: 1), denique μετὰ τοῦ πατρὸς ἐν τῷ θρόνῳ αὐτοῦ (Apoc. III: 21). Horum alterum explicat alterum. Ex quibus simul efficitur, voci δεξία minus recte cogitando addi χεὶρ. Addendum est μέρις, quemadmodum in multis aliis, ut significetur *pars dextra*, *latus dextrum* sive *locus ad dextram Dei situs*. Denique nomen proprium Θεὸς frequenter, et praesertim in Epistolis, articulo caret, inprimis quando, in genitivo positum, ab alio quodam nomine pendet (2). H. l. vero articulus adest, in quo tamen nulla emphasis quaerenda videtur. Etenim offenditur saepissime de Deo summo,

(1) Conf. Pott. ad h. l. et quae de loci contexta oratione in antecessum notavimus p. 9, 10.
(2) Hanc observationem exhibet Winerus l. l. p. 108.

mo, mundi procreatore et gubernatore, definitum ὁ Θεὸς; occurrit frequenter quoque de eodem Deo summo, demto articulo, Θεὸς. Loca afferre, infinitum paene foret.

His praemonitis, videamus, quid denotetur formula

Ὅς ἐστιν ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ. Desumta est e Psalmo CX: 1. ubi legimus נְאֻם יְהוָה לַאדֹנִי שֵׁב לִימִינִי, quae verba in N. T. libris constanter ad Messiam referuntur, ipso praeeunte Servatore (Matth. XXII: 41—46. Marc. XII: 35—37. Luc. 20: 41—44), quem sequuntur Apostoli (Act. II: 34, 35 et locis jam laudatis) (1). Horum autem auctoritatem, omnibus anteponendam, justa veneratione qui prosequuntur, aliam interpretationem non cogitant. Inter quos et mihi locum concedi cupio (2). — Locutio autem: *sedere* sive *esse ad dextram Dei* ἀνθρωποπαθεία est (3). Cum praeter humanam naturam in terra nihil reperiatur, cum quo virtutes naturae divinae conferri possint, aptiorem certe comparationem antiqua hominum simplicitas excogitare non poterat, quam quae est potestatis regalis cum imperio divino. Moris autem erat in Oriente, ut in soliis sederent reges, aut jussa dantes, aut majestatem suam declarantes. Similiter Deus, summus omnium Rex, *throno insidere* in coelesti palatio dicitur (Ps. IX: 8. XI: 4). Si vero alicui adeo felici esse contingeret, ut regi dexter assideret, is a rege maxime *honoratus* (1 Sam. XX: 25. 1 Reg. II: 19. Ps. XLV: 10), saepe vero etiam *in regni consortium* venisse censetur, uti efficitur tum e Psalmo CX: 2. coll. 3. unde dictio desumta, tum ex imperio, quod Christo, Deo a dextra assidenti, adscribitur (e. g. Eph. I: 20. coll. 21, 22). Christus igitur, ubi ἐν δεξιᾷ Θεοῦ εἶναι dicitur, non tantum maximo honore ornatus, sed etiam veri nominis imperium tenens, nobis cogitandus est. Quale vero illud imperium sit, non opus est, ut hîc loci accuratius explicemus. Latissime autem patere, adhuc consideranda docebunt (4).

Caeterum alibi etiam gloriosissimi status, ad quem in coelis Christus evectus est, crebram

(1) De locis ex Evangeliis, ubi Jesus verba illa ad se refert, deque argumenti, quod illis inest, vi conf. J. T. Bergman, *Specim.* mox laudand. p. 42—56. De locis Act., Epist. ad Hebr. aliisque conf. idem, p. 56—59, 80—84.

(2) Totum Psalmum CX. Messianum esse egregie, nostra aetate, ostendit J. T. Bergman in *Specim. Acad. Inaugur. exhib. Commentationem in Psalmum Centesimum Decimum*, L. B. 1819.

(3) Verba laudata, ἀνθρωποπαθῶς posita, Θεοπρεπῶς intelligenda esse, monuit etiam Glassius l. l. T. I. p. 937.

(4) Quae hîc perstrinximus, uberius exposuit G. C. Knapp in *Prolusione de Jesu Christo, ad dextram Dei sedente*, edita in Muntinghii *Sylloge Opusculorum*, T. I. p. 218—252, recusa in Knappii *Scriptis varii argumenti*, T. I. p. 39—84. Conf. quoque J. Heringa Ez. *over de Koninglijke waardigheid van J. C.* in *Operibus Soc. Hag.* Ao. 1797. p. 122—125. Add. Bergman, locis citatis.

bram mentionem injicit Petrus; nullibi vero distinctius, quam h. l. Memorat e. g. τᾶς μετὰ ταῦτα (nempe Χριστοῦ παθήματα) δόξας, Cap. I: 11. coll. Cap. V: 1; τὴν αἰωνίαν βασιλείαν αὐτοῦ, 2 Ep. I: 11. Conferatur Act. II: 36. III: 13. Videatur praeterea Act. II: 33. coll. V: 31, ubi Christus Petro dicitur τῇ δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ ὑψωθεὶς (1); quam dictionem tamen cum nostra male contulit Doyerus l. l. p. 59. Est enim: *virtute Dei sublimis factus.*

Πορευθεὶς εἰς οὐρανὸν. Quomodo participium πορευθεὶς sect. 19. accipiendum sit, ibi exposuimus. Hic autem, etiam propter addita εἰς οὐρανὸν, denotat πορεύεσθαι *se* ex altero loco in alterum *conferre.* Construi solet cum praepositione εἰς, si locus indicatur, quem quis petat, cum πρὸς, si persona, ad quam proficiscatur. Ita quoque Act. I: 11 Jesus memoratur πορευόμενος εἰς τὸν οὐρανὸν, quae dictio ibidem permutatur cum alia: ὁ ἀναλημφθεὶς ἀφ' ὑμῶν εἰς τὸν οὐρανὸν. Hae ergo ejusdem fere sunt potestatis. Posteriori utitur quoque Petrus in oratione Act. I: 22, ἀνελήφθη ἀφ' ὑμῶν. — Nostrum autem πορευθεὶς εἰς οὐρανὸν ex breviloquentia, qua Petrus participiis uti amat, resolvendum est cum Pottio in hunc modum: ἐξ οὗ ἐπορεύετο εἰς οὐρανὸν, adeo ut tempus designetur, ex quo dignitate et potestate illa regali, quam, formula εἶναι ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ designatam, ei in muneris expleti praemium Pater tribuit, ornatus est. Etenim sedem illam tum demum Christus occupavit, cum, curatis Dei mandatis, calamitatibus perferendis exantlatis ipsaque morte oppetita, in vitam revocatus, atque in coelum susceptus esset (Act. II: 31 — 36). — Denique debet h. l. unice *J. in coelum adscensus* intelligi, et quidem *visibilis.* Nam etiamsi dictio *invisibilem reditum ad Patrem* sive *Deum* indicare possit, hic tamen res manifesto satis cum ejus *reditu in vitam* (sect. 21), *sessione ad Dei dextram*, et ἀγγέλοις *ipsi subjectis* (sect. 22) ita conjungitur, ut illustrissimus quidam Jesus vitae articulus, splendidum quoddam ejus fatum, *adscensus* nempe *in coelum*, Luc. XXIV: 51. et Act. I: 9 traditus, idemque, ut prorsus existimamus, visibilis, non cogitari nequeat (2).

Ὑποτάγεντων αὐτῷ — δυνάμεων. Pertinent haec ad descriptionem status Christi gloriosi, quem modo depinxerat Petrus verbis: ὅς ἐστιν ἐν δεξιᾷ τοῦ Θεοῦ. Utitur genitivo absoluto, quippe brevitatis studiosus, quem cum Pottio haud male ita exposueris: ἐν τουτῷ δὲ τῷ οὐρανῷ ὑποτεταγμένοι αὐτῷ εἰσὶ ἄγγελοι, καὶ ἐξουσίαι, καὶ δυνάμεις.

Ὑποτάγεντων αὐτῷ. Verbo medio ὑποτάσσεσθαι, delectari videtur Petrus. Eo usus est de *obedientia*, principi a subditis (Cap. II: 13.), dominis a domesticis (sect. 18.), maritis ab uxoribus (III: 1, 5.), senioribus a junioribus praestanda (V: 5.). II. l. de *na-*

(1) Vid. Ruitenschild l. l. p. 104.

(2) Conf. hac de re disputantem Hengelium, *over J. Hemelvaart*, in *Operibus Soc. Hag.* Ao. 1809. p. 94. sq. et *Bibliotheek van Theologische Letterkunde*, Vol. VIII. p. 441 — 443.

naturis coelestibus usurpatur eadem vox, sublimioribus quidem, Christo tamen dignitate longe *inferioribus*, ipsius imperio *subjectis* et *obedientibus*, eumque *debita reverentia prosequentibus*. *Obediendi* autem et *obtemperandi* notionem hîc premendam esse, sequentia docent.

Ἀγγέλων nomine sine dubio indicantur *naturae coelestes*, ratione praeditae, hominibusque excellentiores. Earum passim mentionem injiciunt Jesus et Apostoli. Quas Petrus Cap. I: 12, dicit, rerum, ad Christi perpessiones et gloriam pertinentium, interius cognoscendarum desiderio flagrare. In altera epistola Cap. II: 11. dicuntur ἄγγελοι, ἰσχύϊ καὶ δυνάμει μείζονες, hominibus potentia et vi praestantiores (1). Ceterum *boni tantum genii* hoc loco ἀγγέλων appellatione significantur; quam nunquam absolute de angelis malis sive *daemonibus* usurpari existimem (2).

Καὶ ἐξουσιῶν καὶ δυνάμεων. Nonnullis h. l. ἐξουσίαι καὶ δυνάμεις *terrenae* sive *terrestres* intelligendae videntur (3), quas memoraverit Apostolus, ut consolationem afferat Christianis, eosque doceat, omnes, acerrimos etiam et potentissimos eorum hostes, Christi subjectos esse imperio. Huic sententiae nihil quidem adeo obstat, ut admitti prorsus nequeat; nec tamen evidens aliquod argumentum pro ea affertur, quo stabiliatur. Namque eadem consolatio manet, ut videbimus, etiamsi reges terrestres non cogitentur. Quos si indicare voluisset Apostolus, post memoratos *genios coelestes* addidisset profecto, quo ad *terrestres* sese jam convertere ostenderet. Loca etiam, quae afferuntur similia, vel ambiguae sunt interpretationis, vel generis dissimilis. Ita Rom. VIII: 38. neutiquam sermo est de summo Christi imperio. Paulus enim in eo est, ut affirmet, in omni rerum natura *nihil* esse, quod eum δυνήσεται χωρίσαι ἀπὸ τῆς ἀγάπης τοῦ Θεοῦ. Illud vero *nihil* copiose, atque summo animi affectu, commemorandis cujuslibet generis et ordinis rebus ac personis explicat, quae omnia ad vivum non resecanda esse, unusquisque videt. Memorat autem inter alia ἄγγελους, ἀρχὰς et δυνάμεις; neque desunt interpretes, qui haec verba ad idem naturarum genus referant (4). — Locus quidem Eph. I: 21. similior est, neque tamen prorsus parallelus, quamvis in eodem versetur argumento, nempe in celebranda J. C. potestate, qui est ὑπεράνω πάσης ἀρχῆς καὶ ἐξουσίας καὶ δυνάμεως καὶ κυριότητος. Ibi igitur synonyma cumulantur synonymis, ut nihil, quod potestate valeat, Christi imperio exclusum esse ostendatur; ἄγγελοι vero, quamvis om-

(1) Conf. Ruitenschild, l. l. p. 82, 101. sq.

(2) Minus recte igitur Richterus, l. l. p. 349. tam *bonos* quam *malos angelos* intelligendos esse monet.

(3) In his sunt Richter, l. l. p. 349. v. Hamelsveld, Morus aliique.

(4) Vidd. Grotius, Wolf et Koppe ad h. l.

omnino intelligi videantur, tamen non, ut apud Petrum, diserte memorantur. Additur praeterea οὐ μόνον ἐν τῷ αἰῶνι τούτῳ, ἀλλὰ καὶ ἐν τῷ μέλλοντι h. e. tum in praesenti, tum in futura regni Messiani conditione; unde efficitur, non de angelis tantum, sed de regnis et imperiis, cum coelestibus, tum terrestribus, cogitandum esse. Tale vero additamentum, quo sensus constituitur, nostro loco plane deëst (1). — In Epist. ad Coloss. I: 16. dicitur de Jesu Christo ὅτι ἐν αὐτῷ ἐκτίσθη τὰ πάντα, τὰ ἐν τοῖς οὐρανοῖς καὶ τὰ ἐπὶ τῆς γῆς; quod mox explicatur additis: τὰ ὁρατὰ καὶ τὰ ἀόρατα, εἴτε θρόνοι — εἴτε κυριότητες, εἴτε ἀρχαὶ, εἴτε ἐξουσίαι, ubi non modo *angelorum* nulla mentio fit, sed ita etiam res comparata est, ut tam terrestres principes, quam coelestes intelligendi sint, quamvis nonnulli, uti in loco Eph., posteriores unice cogitent (2). Alia forte loca laudantur, non magis nostri similia, quae considerare supersedemus. — Horum vero omnium collatio, etiamsi, ut vidimus, nostri loci interpretationem neutiquam constituat, simul tamen declarat, non modo *nomina abstracta* hic poni pro *concretis*, ita ut ἐξουσίαι καὶ δυνάμεις idem sit, quod ἐξουσίαν καὶ δυνάμιν ἔχοντες (3); sed etiam verba verbis, synonymis cumulari synonyma, quibus singulis nulla vis singularis tribuenda, conjunctis vero res, quae agitur, describitur magnifice. Jam vero nostro loco si δυνάμεις et ἐξουσίαι intelligantur *reges principesque terreni*, non modo non viget et surgit, sed languet vehementer ac deprimitur oratio, quam tamen crescere, et alia indicant, et repetitio copulae καὶ; Petro non insueta (I: 4, 7. II: 1, 7.), quae stylo gravitatem addit ac pondus. Ideo nobis ita res proponenda videtur. Versatur Apostolus in glorioso Jesu statu describendo. Deum proposuerat, regum O. O. more throno insidentem. Christo, e terris in coelum reduci, maximum honorem amplissimumque imperium tributum fuisse dixerat, imagine sessionis ad dextram Dei usus. Hanc igitur descriptionem exornat. Quemadmodum Deus in solio sedens proponitur, angelorum, ad quaelibet ministeria ei praestanda paratissimorum, splendida cinctus corona, ita etiam Jesu Christo, Patri assidenti, ejusque auspiciis regnanti, subjecti sunt iidem illi genii coelestes, inter quos etiam *potestate et potentia excellentissimi*, atque omnino praestantissimi quique, ipsius jussa perficiunt, et mandata exsequuntur (4). Possis itaque, quamvis hoc forte subtilius dicatur, καὶ — καὶ cum Pottio per μερισμὸν accipere, atque

(1) Conff. Grotius, v. d. Palm, Koppe, Flatt ad h. l. Add. v. Bemmelen, *Dissert. de Epist. Pauli ad Eph. et Col. inter se collatis*, L. B. 1803. p. 80 sq.

(2) Conff. v. d. Palm ad l. P. Bosveld, *Verklaring van Paulus brief aan de Kolossers*, p. 48 sqq. v. Bemmelen l. l. p. 70 sq. et quos hic laudat.

(3) Exemplorum segetem congessit Glassius, T. II. p. 870 — 872.

(4) Angelos enim, non minus atque Dei, etiam Christi comites et ministros esse, cognoscitur ex Matth. XIII: 39, 41, 49. XVI: 27. XXIV: 31. 2 Thess. I: 7. ubi vocantur ἄγγελοι Χριστοῦ.

que vertere *cum ἐξουσίαι*, *tum δυνάμεις*. Est enim ἄγγελοι vox generalior, quae finitius explicatur additis specialioribus ἐξουσίαι et δυνάμεις. Licet autem in ingenti angelorum numero alios aliis excellentiores esse, recte dixeris, non tamen adeo opus est, ut ex hoc loco concludas, ordines et classes inter eos reperiri. « Hoc utique a consilio menteque « Apostoli prorsus alienum foret, siquidem Petrus, ad *summi imperii*, quod Christus in « *omnes omnino angelos*, *nullo excepto*, exercet, notionem eo penitius exhauriendam, « varia haec Angelorum nomina accumulasse videtur." (1).

Apostolus itaque a parte quadam potiori totam rem exponit. Tanta — haec ejus sententiae vis est — tanta imperii, quod Christus exercet, amplitudo est, tantaque majestas, ut non modo regna hujus terrae sua in potestate et ditione teneat, sed omne, quidquid magnum, illustre et excelsum habetur in omni rerum natura, ipsique adeo genii coelestes, ne praestantissimis quidem exclusis, ei pareant. Christus ergo omnibus Dei ministris, quibus vel in terra, vel in coelo utitur, dignitate et potentia longe superior est. — Nemini autem dubium esse potest, quare magnificam hanc Christi imperii descriptionem Petrus exhibeat. Ad Christianos scribit, multis modis afflictos. Hos Jesu potestate commemoranda recreat mirifice. Namque si ei, quem Deus ἔδωκε κεφαλὴν ὑπὲρ πάντα τῇ ἐκκλησίᾳ (Eph. I: 23.), simul omnia subsunt, nonne idem ille eorum succurrere incommodis, ac saluti optime consulere possit? (2). — Accedebat, quod sinceri Christi cultores, vita hac aerumnosa exacta, tantae illius gloriae aliquando participes forent, ex ipsius Servatoris promissione: ὁ νικῶν, δώσω αὐτῷ κκθίσαι μετ' ἐμοῦ ἐν τῷ θρόνῳ μου, ὡς κἀγὼ ἐνίκησα, καὶ ἐκάθισα μετὰ τοῦ πατρὸς μοῦ ἐν τῷ θρόνῳ αὐτοῦ (Apoc. III: 21.).

EPILOGUS.

Ad finem perducta nostra loci Petrini interpretatione, qualicunque tandem, brevissimum ejus conspectum ita exhibere studui, ut, textus verbis, quantum par est, adhaerens, eorum vim et sensum paulo liberius exprimerem.

Sect. 18. *Etenim Christus quoque semel propter peccata dira quaevis passus est, justus ille pro nobis injustis, ut ad amicitiae divinae usum nos adduceret; imbecillitate corporis morti quidem succumbens, virtute vero divina vitae redditus.*

Sect. 19.

(1) Verba sunt Pottii ad h. l, qui unice *angelos* denotare statuit cum Calvino, Piscatore, Grotio, Hinlopeno (l. l. p. 322), Palmio, Heringa (*Over de Engelen*, in *Opp. Soc. Hag.* Ao. 1811. p. 108) Hengelio (in *Opp. Soc. Hag.* 1809. p. 95) aliisque.

(2) Vid. Knapp. *Prolusione* laud. variis locis.

Sect. 19. *Qua virtute actus, etiam antea eos adiens commonefaciendos curavit, quorum animae nunc detinentur carcere inferno,*

Sect. 20. *Qui tum refragabantur, cum Deus pro ea, qua est, lenitate, num ad frugem redirent, exspectabat, aetate* Noachi, *qua construebatur arca, in quam ingressi pauci tantum, scilicet octo homines, per medias aquas* servati *sunt.*

Sect. 21. *Quod etiam nos, aliquo modo octo illis similes, nunc* servat, *baptismus est Christianus, qui hanc vim salutarem non exserit, quatenus corporis sordes abluit, sed quatenus est promissio conservandae bonae conscientiae, Deo facta, vimque per J. C. in vitam reducem adepta.*

Sect. 22. *Qui, postquam in coelum abiit, maxima dignitate et auctoritate spectabilis est, angelis quibusque, etiam potestate et virtute excellentissimis, ipsi subjectis.*

Habetis, Viri Clarissimi! quos etiam judices benignos et faciles mihi fore confido, habetis, quae de pericopa I Petr. III: 18—22, quam studiosae juventuti interpretandam proposuistis, commentando disputavi. In hoc autem specimine dijudicando, tam virium juvenilium mediocritatis, quam loci explicandi difficultatis rationem habeatis velim. Caeterum eorum, quae minus culte et ordinate dixerim, quae jejune et exiliter disseruerim, — haec autem permulta esse, ipse persentisco — eorum, inquam, excusationem afferre, in animo non est. Et licet alius, ut verisimile est, palmam praeripiat, et exiguum omnino sit, quod praestare mihi licuit, neutiquam tamen laboris poenitet. Etenim — quod in proverbium abiit et *Symboli* loco sit —

Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas.

EMENDANDA.

pag. 4.	lin. 9.	fluctuan	*lege*	fluctuans.
—— 11.	— 29.	Rom. IV.	——	Rom. VI.
—— 13.	not. 2. lin. 2.	Erasmus	——	Erasmum.
—— 19.	lin. 1.	QUAESTIONUM.	——	QUAESTIONEM.
—— 29.	— 2.	conseqeunti	——	consequenti.
—— 32.	— 20.	ut pote	——	utpote.
—— 45.	— ult.	tmen	——	tamen
—— 63.	— 22.	cumdicat.	——	cum dicat.

SAMUELIS EMANUELIS SARPHATI,

AMSTELODAMENSIS,

IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA MEDICINAE STUDIOSI,

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM CHEMICAM, AB ORDINE DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM, ACADEMIAE LUGDUNO-BATAVAE, A. MDCCCXXXIV PROPOSITAM:

» *Inquiratur accuratis experimentis, quibus in corporibus indigenis, sive ve-*
» *getabilibus, sive animalibus,* Jodium, *et quantum hujus, cum in illis, tum*
» *in aqua marina contineatur? Exponatur illius materiae natura, et confe-*
» *ratur ipsa cum affinibus, Bromio praesertim et Chlorico.*"

QUAE PRAEMIO ORNATA EST

D. VIII MENSIS FEBRUARII A. MDCCCXXXV.

PROÖEMIUM.

Quod saepius nobis accidit, quum ad opus quoddam studiose accedimus, nimirum difficultates re nobis minores videri, id et mihi nunc evenit. Promulgata quaestione chemica, quam Nobilissimus Ordo Disciplinarum Mathematicarum et Physicarum juvenibus bonarum artium studiosis hoc anno commentandam proposuit, continuo mihi argumentum adeo arrisit, ut illud elegerim, in quo elaborando virium mearum periculum facerem. Verum ut omnis disputatio juveni praesertim suas habet difficultates, sic hoc argumentum, quod ope Chemiae Analyticae explicandum erat, gravioribus etiam difficultatibus impeditum esse videbam. Nemo enim nescit, Chemiam Analyticam multo esse difficiliorem, quam caeteras ejus disciplinae partes, quippe quae artis potius, quam doctrinae naturam habeat. Huc accedit, quod experimentorum instituendorum, quasi Deo irato, initium fecerim examinando Fuco Vesiculoso, qui patriae nostrae littoribus frequenter occurrit, cui ego materiae majorem Jodii copiam inesse suspicabar; quae copia, quum exspectatione mea minor esset, hoc effecit, ut ipse mihi nimium sane diffiderem, et anxie primum de analysi mea judicarem.

Hoc igitur a Vobis precor, Viri Clarissimi, ut eâ, quae vobis est, humanitate et benevolentiâ, juvenilis diligentiae fructum judicetis, ac si multa in hac commentatione disputata esse videbuntur, quae et rectius judicari et melius potuissent explicari, hoc modeste tamen Vobis affirmare mihi liceat, multam fortasse doctrinam, sed nullam mihi defuisse diligentiam.

COM-

COMMENTATIO

AD

QUAESTIONEM CHEMICAM.

INTRODUCTIO.

Materies maxime memorabilis, de qua in hac commentatione agitur, anno 1811 a Courtoisio, nitri coctore, Parisiis fortuito est detecta. Hic enim observavit, lixivio, quod post praeparationem Sodae, imprimis vero ejus speciei, quae ex *Varech* acquiritur, restabat, vasa cuprea magis corrodi, quam hoc plerumque fieri soleret, et ex hoc lixivio, si calefieret et cum Acido Sulphurico misceretur, vapores evolvi violaceos, qui refrigerati in solidum statum transierunt. Hanc rem primum chemicis, Desormesio et Clementio narravit, qui statim illud novum corpus indagarunt; et cujus examinis eventus Clementius cum Instituto regio Parisiensi communicavit die 29 Nov. 1813. (1). Prima dein divulgatio hujus recenter inventi facta est die 2 Decemb. 1813. (2). Quum vero illi duo chemici impedirentur, quominus novam materiem ulteriori subjicerent inquisitioni, quantitatem ejus Cl. Gay-Lussacio dederunt, qui experimenta illa persecutus, de eorum eventibus die 5 Decemb. illud Institutum certiorem fecit (3); et postea quoque tam bono successu fructus est, ut jam mense Aug. anni subsequentis dissertationem de hoc corpore ederet (4). Quare merito dignus esse videatur, qui ejus dicatur inventor. Addendum est, nullum elementum (*Bromio* fortasse excepto,) recenter inventum tam celeriter prorsus innotuisse, quam illam materiem ope experimentorum ab hoc magno Chemico institutorum, qui eam *Jodium* (5) (Gall. *Jode*) appellavit, ob colorem violaceum ejus vaporum. — Davyus, qui Jo-

(1) Vid. *Annales de Chimie* Tom. LXXXVIII. pag. 304.
(2) Vid. Diarium, quod dicitur *Moniteur*, hujus diei.
(3) *Annales de Chimie*, Tom. LXXXVIII. p. 311.
(4) Die 1 Aug. in *Annales de Chimie*, Tom. CXI. pag. 1.
(5) Ab ἰοειδὴς, violaceus.

Jodium fere eodem tempore, atque ille, inquisivit, ejusque proprietates divulgavit (1), ei nomen *Jodine* imposuit; Berzelius contra putans, materiem detectam, aeque ac Chloricum, esse compositam ex Oxygenio et elemento incognito, quod *Jodium* vocavit, eam nomine *Superoxydi Jodii* donari voluit. Postea vero vir summus de sua sententia decedens, una cum ceteris Chemicis et *Jodium* et *Chloricum* Elementa habuit (2). Praeterea alii Chemici alia nomina Jodio dare voluere, ut Schweigerus nomen *Antihalogenii*, aut, brevitatis causa, *Antalogenii*, et conjunctiones hujus Antalogenii nomine *Antaloidorum* insignire cupiit (3). Van Mons contra eam materiem *Varine* nuncupare maluit (4), quod hoc nomen quam maxime cum *Chlorine* et *Fluorine* conveniret. Quibus omnibus nominibus vero rejectis, illud corpus *Jodium* (Gall. *Jodine*, Belg. *Violetstof*, *Kelpstof*), secundum Berzelium *Jodum* (5), fere ab omnibus chemicis est appellatum. Inventione divulgata, Chemici praecipue eas plantas separatim analysi explorare coeperunt, ex quibus *Varech* acquiritur. Davy eas primus examinavit (6), quem Fyfeïus (7) et Gaulthierus de Claubry sunt secuti, quorum hic dissertationem memoratu dignissimam et accuratam edidit (8). Non multum postea Jodium etiam in regno animali fuit detectum, et quidem primum in *spongia marina* (9). Cum porro Jodium huc usque modo in productis marinis inventum erat, mox etiam in *aqua marina* quaesitum est, quae experimenta primo quidem frustra, sed deinde meliori successu sunt instituta; tandem Jodium etiam in *regno minerali* a Vauquelino est detectum (10). Pleraeque Jodii conjunctiones a Vauquelino (11), Gay-Lussacio (12) et Davyo (13) sunt detectae; post hos vero Faradayus (14) et Serullasius (15) de illis maxime meruere.

Prius-

(1) Die 20 Jan. 1814. Vide Schweiger's *Journal der Chemie und Physik*, Bd. XL, Heft 1, p. 66.

(2) Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, Bd. I., Abtheilung II. p. 718. Edit. Anni 1825.

(3) Schweiger's *Annalen*, Bd XVI. p. 428. (4) Ibid.

(5) Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, Bd. IV. Abtheilung 2, p. 958.

(6) Gilb. *Annalen*, Bd. LXVI. p. 241. (7) Ibid.

(8) *Recherches sur l'Existence de l'Jode dans l'eau de la mer, et dans les plantes, qui produisent le Soude de Varec* etc. in: *Annales de Chimie*, Tom. XCIII. p. 75.

(9) Gilbert. *Annalen* ibid.

(10) *Annales de Chimie et Physique* par M. M. Gay-Lussac et Arago, Tom. XXIX. p. 410.

(11) *Annales de Chemie*, Tom. XC. p. 239.

(12) Ibid. Tom. LXXVIII. p. 311, 319. Tom. XIC. p. 5. Schweiger's *Annalen*, Bd. XIII. p. 313—463.

(13) Ibid. Bd. II. p. 68, 235. Bd. XVI. p. 343.

(14) Ibid. Bd XXXI. p. 488. Bd. XXXVI. p. 237.

(15) *Annal. de Chim. et Phys.*, Tom. XX. p. 165. Tom. XXII. p. 172 Tom. XXV. p. 311.

Priusquam jam ad commentationem ipsam accedam, non ineptum mihi videtur esse, brevi dicere, quomodo eam dividerim. Quaestio constat ex duabus partibus et sic quoque nostram dividimus commentationem. Prior pars igitur agit de ratione, qua invenitur Jodium, et de ejus quantitate, quae in plantis animalibusque indigenis adest et in aqua marina contineatur, determinanda, et altera pars de natura hujus materiei cum aliarum materierum proprietatibus, praecipue Bromii et Chlorici, comparata. Ad repetitionem methodi, quam in analysibus secutus sum, evitandam, hoc argumentum separatim tractavi, et methodis diversis, quae in tali operatione adhiberi potuerunt, additis, haec omnia in duo Capita dividi, quorum prius *rationem, dignoscendi Jodium in variis corporibus*, explicat, alterum *methodos determinandi ejus quantitatem*, complectitur, cum in tribus Capitibus subsequentibus prioris partis agitur *de Jodio in plantis animalibusque indigenis et in aqua marina.* Ultimo loco tandem nonnulla proferuntur *de Jodii praesentia* in genere. Omnia, quae in hac parte sunt tradita, nisi ea excipias, in quibus hoc fieri non potuit, ipse inquisivi, et imprimis in determinanda Jodii quantitate omnes adhibui curas, quae mihi impendendae esse visae sunt. — Negare tamen non possum, plerumque in hisce experimentis minimam jacturam esse inevitabilem, id quod ex analyseos methodo facile conjici potest. In componenda altera commentationis parte, praecipue compendio Berzelii (1) et Gmelini (2) et praeterea libello Loewigii *de Bromio* (3) usus sum, quare haec opera fere nunquam in annotationibus commemoraverim. Divisio, quam in ea secutus sum, fere eadem est, atque illa, quam Loewigius in libello laudato adhibuit. Nullas tamen conjunctiones commemorare ausus sum, nisi eas, quae ex solo Jodio cum aliis corporibus sive simplicibus, sive compositis constant, hoc solum in quaestione spectari existimans.

(1) *Lehrbuch der Chemie übersetzt* von F. Wöhler, Dresden, 1825—1831. 4 Bde et ejusdem editio nova, Tom. I—III. 1833—1834.

(2) *Handbuch der Theoretischen Chemie*, von Leop. Gmelin, 3te Aufl. 1826.

(3) *Das Brom und seine Chemischen Verhältnisse* von Carl Löwig. 1829.

PARS

PARS PRIOR,

INQUIRITUR ACCURATIS EXPERIMENTIS, QUIBUS IN CORPORIBUS INDIGENIS SIVE VEGETABILIBUS, SIVE ANIMABILIBUS, *JODIUM* ET QUANTUM HUJUS CUM IN ILLIS, TUM IN AQUA MARINA CONTINEATUR.

CAPUT PRIMUM.

DE JODIO IN MATERIIS IMPRIMIS ORGANICIS DIGNOSCENDO.

§ 1.

Modus, quo Jodium a Courtoisio repertum est, maxime opportunus videtur ad hanc materiem investigandam. Materies investigationi subjicienda, sive lota, sive alia quacunque ratione ab adhaerentibus ei sordibus purgata, leni calore exsiccatur et dein in vase in cinerem comburitur, qua in re tamen imprimis cavendum est, ne calor sit nimius, neve vas nimis rubeat. Omni humore expulso, materies accenditur, flammaque leni agitatione alitur. Cinis superstes deinde aqua abluitur calida, donec ea omni gustu privata diffluat. Lixivium hocce sensim evaporat et a formatis crystallis continuo separatur. In quo lixivio residuo, siquidem in corpore explorato affuit, *Jodium* superest. Deinde vero hoc lixivium ad siccitatem usque evaporat et massae salinae enatae infunditur iteratis vicibus quantitas non nimia Alcoholis, quo casu sales, qui Alcohole illo solvuntur, *Jodium* continent, quod uno ex sequentibus modis separari potest.

§ 2.

Solutio salis alcoholica evaporat ad siccitatem et sal residuus in tubo vitreo candido cum simili quantitate vel paullo majore Acidi Sulphurici concentrati miscetur, sensimque calefit; si tunc vapores coloris violacei in tubo apparent, Jodium adesse tuto statuere licet. Sin vero quantitas materiae explorandae minor est, quam quae tali modo tra-

tractari possit, corpora investiganda quam maxime divisa miscentur cum aequali quantitate acidi Sulphurici. Quodsi tum effervescentia cessat, mixtura lenta ratione calefit, quo casu Jodium e vaporibus sibi propriis cognoscitur.

§ 3.

Quum ex inventionibus gravissimis Collini et Gaultieri (1) constet, Jodium, quod in solutione liberum adest, *Amylo* semper colorem *coeruleum* impertire, idoneo hoc nobis auxilio est, ad hanc materiem in liquoribus, in quibus non nisi minima adest quantitate, dignoscendam; ut igitur per Amylum praesentia ejus detegatur, materies tractatur eo modo, quem in § 1. indicavimus. Quum vero Jodium non nisi *liberum* hanc coloris mutationem efficit, solutioni aquosae salis ex lixivio ope Alcoholis acquisiti, acidum dilutum, plerumque Acidum Nitricum dilutum, affunditur, ita tamen, ut quantitas modo minima ex parte abundet, et nunc Jodium ex conjunctione sua excutitur. Huic liquori exigua Amyli quantitate addita, vel minima Jodii vestigia e coloris mutatione discerni poterunt, quem colorem Jodium, pro ejus majori minorive copia in solutione, reddet aut liliaceum, aut violaceum, aut cyaneum, aut prorsus nigrum. Addendum est, Amylum colorem accipere viridem, si quantitas ejus, ratione habita quantitatis Jodii, minima est (2). — Si contra quantitas Jodii in solutione tam exigua est, ut nulla coloris mutatio locum habeat, tum caute Chlori solutio ei superfundatur, qua ea loca, quae a Chloro tanguntur, colorem eundem accipient; animadvertendum autem est, per nimiam Chlori solutionis quantitatem colorem evanescere. Atque hac ratione certissime de Jodii praesentia statuere licet, quum ita vel minor, quam millies millesima pars ejus prodit. Casaseca (3), qui hanc rationem nos docuit, ad 14 litra liquoris sumsit duo grana Amyli, et octo guttas Chlori solutionis, qua ratione partem $\frac{1}{4500000}$ demonstrare potuit; haec methodus igitur multo melior est, cum Stromeyer, ratione primo loco memorata, tantum partem $\frac{1}{550000}$ detegere poterat (4).

Cum de hoc phaenomeno maxime memorabili, loco citato, nil amplius dicatur, mihi ipse illud explicare tentavi et quidem hac ratione: affuso aliquo acido diluto ad tale lixivium, joduretum dissolvitur, et cum metallum, quod ex illo separatur, Oxygenio careat, ut in Oxy-

(1) *Annales de Chemie*, Tom. XC. p. 87.
(2) Vid. Rose, *Handb. der Analyt. Chemie*, Erster Band, dritte Aufl. p. 430. Vid. §. 4.
(3) *Journal de Pharm.*, Tom. XV, p. 337.
(4) Schweiger's *Annalen*, Bd. XII. p. 347. et nota.

Oxydum mutari et deinde sic cum Acido salem formare possit, hocce elementum parte aquae privat, cujus Hydrogenium tunc cum Jodio, quod simul liberum fit, acidum Hydroïodicum constituit, et hac nova conjunctione impeditur Jodium, ne vim suam in amylum exerceat. Cum vero Chloricum multo majorem habet affinitatem erga Hydrogenium, quam erga Jodium, haec duo elementa separans sese conjungit cum Hydrogenio; quo Jodium rursus liberum factum coloris mutationem saepius memoratam efficere valet. Si contra ponamus, Jodium adesse ut Hydrojodatem, analysis ita sese habet: Acidum additum conjungitur cum Oxydo metallico, et acidum Hydrojodicum liberum fit, quod affuso Chlorico dissolvitur. — Primo intuitu autem huic theoriae repugnare videtur, quod in adhibendo sive acido Hydrochlorico seu acido Nitrico idem maneat phaenomenon. Nam si priori utimur, metallum liberum factum minime eget Oxygenio, ut conjunctione sua cum acido affuso sal enasci possit, et si alterum adhibemus, illud metallum facilius Oxygenium ex acido desumere posset, quam ex aqua; sed perspicuum est, acido Hydrochlorico adhibito, Jodureta a Chlorico ob ejus majorem affinitatem erga metalla alcalium (de quibus hic plerumque dicimus) dissolvi. Cum vero Chloricum solum cum metallo, quod liberum factum est, conjungatur, Hydrogenium ab acido Hydrochlorico adhibito separatur, et sic cum Jodio acidum Hydrojodicum format. — Si acido Nitrico utimur non valde diluto, revera analysis ita locum habet, ut ex theoria confici potest, et, sicut cognitum est, tali in casu Jodium liberum praecipitatur, cui rei praeparatio quaedam technica Jodii innititur (1); sed in Acido maxime diluto et lixivio debili Jodii Acidum non tam facile dissolvi videtur, qua re analysis quodammodo mutatur. Attamen ex iis, quae modo protulimus, facile confici potest, quare Acidum Nitricum ceteris Acidis sit anteponendum. Quae de priori theoria diximus, explicationem phaenomeni scilicet non mutari, si ponamus, Jodium in solutione ut Hydrojodatem adesse, etiam de hocce casu valent; in adhibendo autem Acido Nitrico concentrato nullum Acidum Hydrojodicum liberum fieri, ex eo derivandum videtur, quod simulac separatum fuit, Acido Nitrico dissolvitur.

Adhiberi etiam solet charta amylo inuncta ad eam infigendam tubo, in quo Jodium eo modo, de quo §. 2 dictum fuit, indicare volumus. Tum mutatio coloris violacei locum habebit, si vapores Jodii minores sunt, quam qui nudo observari possint oculo. Verum etiam in hoc experimento coloris mutatio amyli differt, pro quantitate Jodii, quae adest.

§ 4.

(1) Vid. Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, Bd. I. Abth. 1, Ed. 1825.

§ 4.

Investigatio Jodii in corporibus inorganicis non tam operosa est. Corpus investigandum solidum in pulverem comminutum miscetur cum aequali quantitate subcarbonatis sodae vel potassae, et per dimidiam horam ad rubedinem usque calefit. Post refrigerationem in Alcohole forti solvitur, experimentumque instituitur secundum modum quemdam supra memoratum. Nonnunquam, ad Jodium in corporibus inorganicis detegendum, suadente Berzelio, amylum non in aqua, sed in Acido Sulphurico diluto ebulliente solvendum est; et huic mixturae aliquot guttae Chlorici solutionis sunt addendae (1). Haec methodus praecipue in disquisitione lixiviorum, quae connubiis Chlorici et Bromii abundant, cum optimo successu adhiberi potest, imo illa Jodium in hisce conjunctionibus demonstrare potui, in quibus hoc corpus alia ratione frustra quaesiveram. — Color, quo Amylum hoc casu tingitur, *viridis* est; quae res eo notabilior est, quum haec methodus unica est, in cujus applicatione *hanc* coloris mutationem obortam vidi. — Praeterea Jodium etiam dignoscitur per tubum ferruminatorium, quod flammae impertit colorem pulchre viridem, si materies mixta est cum phosphate sodae et ammoniae, cui oxydum cupri fere ad saturationem usque additum est. Investigatio aquarum mineralium fit eodem modo, atque investigatio lixivii, quam supra memoravimus, praegressa tamen illarum evaporatione lentissima et filtratione, ut purgentur a materiebus organicis nonnunquam illis contentis, sicut et a crystallis enatis.

§ 5.

Itaque investigatio Jodii in corporibus non admodum difficilis est, modo omnes, quae fieri possint, adhibeantur cautiones. In his autem experimentis magni momenti est, solvere lixivium evaporatum in Alcohole, quia plerique sales, in lixivio contenti, qui alioquin propriam actionem reagentium prorsus impedire possent, in hoc insolubiles sunt ideoque separantur. Pleraque experimenta a me sunt instituta ratione in § 3 memorata, in quibus Chloricum liquidum, quod fortissimum esse debet, mihi utilissimum visum est.

(1) Vid. Berzelius, *Lehrbuch*, Bd. II., Abth II. p. 440.

CAPUT SECUNDUM.

DE DETERMINANDA JODII QUANTITATE IN CORPORIBUS, PRAESERTIM ORGANICIS, QUIBUS CONTINETUR.

§ 1.

In superiore Capite vidimus, non admodum difficile esse, Jodium discernere; modo omnes, quae fieri possunt, adhibeantur cautiones. Difficilius erit, ejus quantitatem, praesertim in corporibus organicis recte et accurate definire. Quam exigua hujus materiei quantitas in corporibus supra memoratis adsit, satis constat. Parva praeterea corporum, quae mihi comparare potui, copia, nec non difficultas, majorem quantitatem corporum tractandi, praeterea praecepta haud bene definita, quae ad hanc analysin perficiendam sunt commendata, quorum multa nituntur majoribus Jodii praeparationibus, quibus non tam accurata elaboratione opus est, et talis analysis non satis cogniti eventus, quos normam sequi potui, multa mihi attulerunt impedimenta, quae expedire haud facile fuit.

§ 2.

Materiae Organicae, in quibus omnem Jodii quantitatem, quod in iis adest, determinare volumus, semper primo ita tractantur, ut in §. 1. Cap. I. ostendimus. Cum vero in analysibus quantitativis cura quam maxima adhibenda sit, ne pars ulla materiei, cujus quantitatem determinare volumus, negligatur, non supervacaneum erit, hic paullo accuratius de hac re agere. — Ad quantitatem Jodii determinandam in corporibus, in quibus haec materies detecta fuit, quantum fieri potest, parva sed integra eligantur, quae nec diuturnitate, nec putredine sunt affecta. Haec dein a sordibus adhaerentibus sunt liberanda, id quod facillimum esse videretur, si aqua abluerentur; sed cum hac ratione quantitas Jodii pereat, quae jactura nonnunquam, praesertim si aqua adhibetur calida, satis magna est, haec methodus minime est laudanda. Idem de aqua marina et de solutione salis concentrata valet. Optimum igitur est, materies solis radiis aut leni calo-

lore siccare, ut dein a corporibus heterogeneis separari possint, quae res plerumque fieri potest, cum sordes plerisque in casibus ex arena, conchis, plantis et animalibus minoribus constent, et superficiei corporum adhaereant. — Plantae aut animalia sic purgata denuo siccentur necesse est, cujus operationis tempus vero plerumque non ita facile determinari potest; equidem eas tamdiu siccavi, donec fere omnes aquae particulae mihi avolasse visae fuere, et materies ipsa fragilis facta fuit. Materierum exsiccatarum pondus statim determinetur, quia pleraeque earum aquam ex aëre atmosphaerico quam avidissime attrahunt. Cum vero in animalibus, ut in Molluscis hoc minime fieri possit, de quantitate Jodii iis contenti, judicari non potest. — Jodium in his materiebus, ut conjunctio aqua et Alcohole maxime solubilis, adest, et hac ex causa facillime est separandum, imprimis si corpora illa in quam minimas dividuntur particulas, id quod solita ratione mechanica vi satis bene fieri potest. His omnibus peractis, tractatione et coctione saepius iterata cum aqua aut Alcohole tantum maxima quantitas Jodii ex corporibus illis organicis separari potest, cum semper aliquid hujus Elementi, quod plantae aut animalis texturam nimis intime penetravit, in ea remanet. Alia methodus minus operosa praeferenda est, quae nititur proprietate, qua connubia Jodii, talibus corporibus contenta, temperatura, quae rubore est inferior, nec dissolvuntur, neque avolant; nempe materies in cineres comburendi, et hac ratione cum texturam organicam delendi, tum materiem melius dividendi, quam hac alio quocunque modo fieri potest, et sic tandem sales facillime solvi possunt. Combustio optime fit in olla plana porcellanea, quam lenissimi caloris ope; qua in re curandum est, ut materies in vase flammam capiant, dein alendam, qua non amplius ardente, carbo enatus in olla conteratur, ut incineratio promoveatur; cinis refrigeratus iteratis vicibus tamdiu aquae ope abluitur, donec omnes sales solubiles sunt separati. — Massa superstes denuo torreatur et abluatur necesse est, et hoc lixivium priori est addendum. Sin vero quantitas cineris non magna est, melius est, loco aquae, Alcoholem adhibere; nam hoc casu, iteratio totius tostionis et ablutionis supervacanea fit. Totum lixivium aquosum jam lenta ratione evaporat et ad crystallisationem deponitur; Crystalli enati aqua frigida sunt tractandi, et aqua ex hac operatione acquisita, priori lixivio est addenda, atque hac methodo tamdiu pergatur quamdiu crystalli regulares formentur. Si jam hi non amplius apparent, evaporatio nihilominus, licet lenta ratione continuetur, et massa salina Alcohole calido tractetur et sic a Jodio, quae ei inest, purgetur; quamquam vero videbimus, hoc non prorsus fieri posse, tamen jactura enata aliis ex causis hic negligi potest. Tandem lixivium residuum evaporatione in massam solidam redactum Alcohole in prioribus salibus jam saepius adhibito tractatur, et denuo cum alio Alcohole miscetur, donec omnia salia Jodii in Alcohole soluta esse pateat. — Haec operatio ope Alcoholis ideo utilissima est, quod illa non solum multa salia heterogenea separantur, quae Analysi accu-

curatiori obstant, sed etiam, quod lixivium, tractatione sic instituta, minorem salium quantitatem continet, quae, si majori adessent copia, efficerent, ut Joduretum metallicum ipsis satis facile pro parte solveretur. — Cum idem vero nihilominus etiam Alcohole adhibito locum habet, lixivium Alcoholicum evaporatione exsiccetur et sal enatus aqua solvatur. Ex iis, quae hac paragrapho acta sunt, luculenter apparet, quantopere conducat, si cinis jam statim Alcohole tractatur, cum sic reliqua pars operationis ulterioris prorsus non necessaria est; et hac ratione pleraque experimenta a me sunt instituta.

§ 3.

Analysis facilis et perfecta Joduretorum metallicorum per *Acidum Sulphuricum*, et proprietas, sese sub vaporum forma evolvendi, et deinde frigidis vasorum parietibus affigendi ut crystallos, multis in casibus auxilio est ad Jodium parandum, primoque adspectu non inepta videtur ad ejus quantitatem determinandam (1). Accuratius vero considerantibus rem in plerisque casibus sese ita non habere, mox apparebit. Lixivium, secundum modum in paragrapho antecedente indicatum tractatur, mixturaeque aliquamdiu leniter coctae additur pondus superoxydi Manganii aequale ponderi Acidi Sulphurici adhibiti, et fortius incalescit. Hoc optime fit in tubo vitreo candido ab una ejus extremitate clauso et in angulum rectum aut quodammodo acutum incurvato, quo vapores aquae condensati refluere nequeunt, et facilius erit, Jodium promere, quod abluendum est solutione debili potassii, et deinde leni calore sublimandum. Ex explicatione hujus analyseos manifesto apparebit, eventus non satis accuratos in fine operationis exsistere posse, quod experientia usuque confirmatur. Lixivium, quod evaporavit, quamquam minore quantitate, quam ante ejus tractationem cum Alcohole, plures sales solutos continet, quorum praeter *Jodureta*, imprimis *Sulphureta*, *Bromureta* et *Chlorureta* memoranda sunt, plerumque cum *Sodio* ut basi conjuncta. Sulphureta et Chlorureta ope Acidi Sulphurici dissolvuntur in Acidum Hydrochloricum et Hydrosulphuricum. Deinde Joduretum Sodii ita dissolvitur, ut Sodium jungatur cum Oxygenio Superoxydi Manganii, et constituat Sodam, quae cum Acido Sulphurico Sulphatem Sodae format et Jodium liberum reddit. Si Superoxydum Manganii non adhibitum fuit, cum Jodio Acidum Sulphurosum liberum fit, cum Sodium ad Sodam constituendam Acido Sulphurico partem Oxygenii eripiat. Si vero statuimus, Hydroïodatem Sodae in solutione adfuisse, theoria haec est: Acidum Sulphuricum jungitur cum Soda et constituit sulphatem sodae, et Acidum Hydroïodicum liberum fit, cujus Hydrogenium cum Oxygenio Superoxydi Man-

(1) H. Rose, *Handbuch der Analytischen Chemie*, 2ter Bd. 3te Aufl. p. 510.

Manganii conjunctum Aquam format, dum Jodium dimittitur. Etiam hoc casu, deficiente Superoxydo Manganii, Acidum Sulphurosum evolvitur, cum Analysis Acidi Hydroiodici locum habeat ope partis Oxygenii Acidi Sulphurici.

§ 4.

Observandum est hoc loco, Joduretum Sodii coquendo in vase aperto cum Acido Sulphurico jam dissolvi, quod charta Amylo inuncta facile cerni potest, et sic partem Jodii avolare. Haec jactura difficile evitari potest; nam coctio lixivii in vasibus clausis propter magnum spatium, quod ceteri vapores evoluti occupant, non facile institui, et si vas satis amplum est, Jodium non bene colligi possunt. Non melius est, vapores sub aquam ducere, quum irregulariter evolvi soleant, inque aqua solvantur, quo vacuum exsistit et aqua relabitur; quae igitur analysin plane irritam reddit. Aliud damnum oritur eo, quod non omne Chloruretum Sodii per coctionem cum Acido Sulphurico dissolvitur, sed praeparationis processu eodem modo ac Sodium, Chloricum liberatur, quod se conjungit cum Jodio et facit Chloruretum Jodii, quod lateribus tubi affigitur, in aqua solubile est, nec facile separari potest. In nonnullis denique casibus Sulphur liberum fit eo, quod Acidum Hydrothionicum separatur, quod conjungitur etiam cum Jodio et facit Sulphuretum Jodii, quod ut pulvis flavus sublimatur. Haec res et maxima difficultas, Jodium, sine jactura purgandi, colligendi et ponderandi, satis luculenter demonstrat, hanc determinandi rationem non esse posse accuratam. In determinandis vero Joduretis metallicis arte factis haec dissolvendi ratio nonnunquam utilis est.

§ 5.

Magna affinitas Jodii erga nonnulla metalla nobis auxilium praebet aptum, ad quantitatem hujus materiei determinandam. Cui rei *argentum* imprimis inservire potest, quippe quod cum Jodii conjunctionem insolubilem ac facilem separatu constituit. Eo igitur consilio solutio nitratis argenti tamdiu lenta ratione lixivio saepe memorato affunditur, donec nullum praecipitatum album oriatur (1). Si in corpore explorato nil adest, nisi conjunctio Jodii, sufficit, praecipitatum abluere, in catino figulino bene exsiccare, et residuam partem accurate ponderare, ex quo pondere quantitatem Jodii facile calculo invenire possumus. Sed in his casibus, de quibus dicimus, praesentia Chlorici plerumque certa est, et Bromii probabilis. Argentum imprimis, quod magnam alit affini-

(1) Rose, ibid. p. 511.

nitatem erga Chloricum et Bromium, etiam cum his conjungitur et facit praecipitatum album, floccosum, Chlorureti et Bromureti Argenti simul cum Jodureto Argenti flavescente. Itaque res est maximi momenti, sales ita a sese invicem separare, ut cujusque quantitas determinari possit. Quod ut fiat, digeruntur praecipitata cum Ammonia liquida, qua Chloruretum et Bromuretum Argenti solvi possunt; Joduretum argenti vero susuperest, ex quo quantitas Jodii derivari potest. Nihilominus in hac operatione semper aliquid Jodii evanescit, cum Joduretum argenti Ammonia liquida, quamquam minima quantitate, solvatur, et quod detrimentum a quantitate Ammoniae liquidae adhibitae dependet, quae tamen non nimis parva esse debet, cum alioquin Bromuretum Argenti, quod fortasse in praecipitato adest, facile solvi possit, et sic cum Jodureto Argenti non solutum remaneat.

Aliam methodum Rosius docuit, Joduretum argenti a tali praecipitato separandi, quae hoc loco mihi videtur esse commemoranda (1). Praecipitatum Nitrate Argenti acquisitum leni rubore funditur, et in apparatu apto Chlorici fluxu continuo dissolvitur, quod cum argento jungitur et Jodium dimittit, quod cum Chlorico abundante in solutionem fortem Sodae ducitur, quae evaporat et cum Alcohole miscetur, quo Chloruretum Sodii et Chloras Sodae solvuntur, et sic ab Jodate Sodae insolubili separantur. Hic Jodas ablutione cum Alcohole a Chlorico ei adhaerente liberandus est; dein aqua ebulliente solvitur et, addita solutione Sulphatis Oxyduli ferri, in Joduretum Sodii mutatur. Huic mixtioni post aliquod temporis spatium additur Nitras argenti et tantum Acidi nitrici, ut non argentum regulinum, sed Joduretum Argenti praecipitetur, ex quo Jodium, ut modo diximus, determinatur. Occasio mihi defuit, hanc Analysin instituendi, quae mihi tamen videtur accurata esse non posse, quia, simulatque Jodium in Sodae lixivium influat, Jodas Sodae et Joduretum Sodii formantur, quod Joduretum Alcohole solubile est (2). Eventum etiam minus accuratum esse, si Bromium in lixivio adest, ex iis, quae initio hujus paragraphi dicta sunt, consequitur.

Met-

(1) Ibid. p. 787.

(2) Hoc locum habere, etiam computatione facile onstendi potest: Magna affinitas Sodae erga Acidum Jodicum efficit, ut hoc formetur, Oxygenio parte Sodae praesentis desumto. Duplex atomus Jodii (secundum BERZELIUM) indiget 5 Atomis Oxygenio, ut in Acidum Jodicum mutetur, quem in finem Soda est dissolvenda, et 5 Atomi Sodii igitur liberi fiunt, qui dein cum Jodio intrante Joduretum Sodii formant, aqua et Alcohole Solubile.

$$6\dot{N}a = 2345{,}382 \qquad \dot{N}a = 390{,}897$$
$$\ddot{I} = 1578{,}290 \qquad \dot{N}a\ddot{I} = 2078{,}290$$
$$5\dot{N}a = 1454{,}485$$
$$\dot{N}a\ddot{I} + 5 = 3923{,}672 = \dot{N}a\ddot{I} + 5\dot{N}a = 3923{,}672$$

Cum

Methodus a Fuchsio proposita, Jodium, si in mixtura cum Chlorico adest, solutione Chlorureti argenti in magna Ammoniae quantitate determinandi, ob facilem dissolutionem hujus salis eventus maxime dubios nobis praebet (1).

Planiava docuit, Jodium, si cum Bromio et Chlorico in liquore adest, ope Nitratis argenti sic determinare (2): aliquot guttulae Acidi nitrici in lixivium infunduntur, cui antea Aether additus fuit, quo casu Jodium et Bromium libera fiunt, quae in Aethere solvuntur; Aether coloratus a liquore infra posito, in quo Chloricum solutum manet, separatur, et Jodium et Bromium ope Nitratis argenti ex solutione Aetherea praecipitantur. Hoc praecipitatum Ammonia abluitur, et ex liquore Ammoniaco, Acido acetico affuso, Bromuretum argenti separatur, quo processu Joduretum argenti restat, et hinc Jodium determinari potest. — Ex experimentis a me cum mixtura ex Jodureto, Chlorureto et Bromureto Sodii institutis, patuit, in iis, affuso Acido nitrico, partem Jodii praecipitari, quae tantum quassando mixturam cum magna Aetheris quantitate separari potest; deinde in hac certe tractandi methodo, Aethere minimam Chlorici quantitatem solvi, nam si solutio solius Chlorureti Sodii hac ratione tractatur, Nitrate argenti guttatim affuso, in Aethere praecipitatum album Chlorureti argenti orietur. Adde jacturam tractando praecipitatum cum Ammonia ortam, et videbis, hanc analyseos methodum methodo alteri, quam modo in hac paragrapho commemoravimus, non esse anteponendam.

§ 6.

Maxima affinitas Jodii erga Cuprum nobis etiam melius affert auxilium ad quantitatem ejus in lixivio determinandam. Soubeiran primus praeparationem docuit, quae hac nitebatur affinitate, et quae dein a Berzelio maxime est emendata, et ad quantitatem Jodii determinandam quodammodo aptior facta (3). Secundum Soubeiranium Jodium ex lixivio, affusa solutione Sulphatis cupri, praecipitatur. Quum vero hac sola praecipitatione plus Jodii liberum fit, quam cum quo Cuprum, quod etiam liberum factum est, conjungi possit, additur limatura Ferri, qua plus Sulphatis Cupri dissolvitur, et hinc Cupri satis liberum fit, ut omnem Jodii quantitatem praecipitare queat, quod

Cum Chloricum majorem affinitatem erga Sodium, et minorem erga Oxygenium, quam erga Jodium alat, facile fieri potest, ut eâ aliquantulum Sodii liberi facti cum Chlorico, et tunc Jodium cum Oxygenio conjungatur, nihilominus vero prorsus impediri non potest, quominus Joduretum simul formetur.

(1) Ibid. p. 512.

(2) Vid. G. J. Mulder, *Natuur- en Scheikundig Archief*, Deel II, tweede en derde Stuk, p. 462.

(3) *Journal de Pharm.* Tom. XIII. pag. 421.

quod praecipitatum elutratione a limatura ferri separandum est. Emendatio Berzelii posita est in analysi Sulphatis cupri per solutionem Sulphatis oxyduli ferri (1). Qua methodo paecipitatum minori cum detrimento separari potest. Ex hoc praecipitato rite exsiccato quantitas Jodii calculo determinatur, miscendo illud cum aequali quantitate Superoxydi Manganesii bene exsiccato et fortiter rubefaciendo, quo casu Cuprum cum parte Oxygenii Superoxydi Manganesii, in oxydum mutatum jungitur, Jodium contra avolat. Jactura ponderis, quam mixtura facit, nobis indicat quantitatem Jodii in corpore explorato contenti. Haec methodus omnium ceterarum methodorum, de quibus jam egimus, sane optima est ad Jodium et majoribus et minoribus quantitatibus determinandum; in analysibus accuratis eam ob rem potissimum est adhibenda, quod fere nulli salium, qui in tali adsunt lixivio, cum Cupro conjunctionem insolubilem formant, imprimis si lixivium, affuso acido, neutrum est redditum, et sic solum Jodium cum Cupro praecipitatur. Et tamen hi eventus non prorsus certi sunt habendi; nam praeter Joduretum cupri etiam Ferri quantitas praecipitatur minima, quae rebus accedentibus augetur. Vix fieri potest, quin hoc evitetur in hac praeparandi methodo; nam si antea, lixivio affunditur acidum, ut in aliis hujusmodi casibus fit, omne Jodium praecipitari nequit, et hac quoque via precipitatum non omnino liberum est a Ferro.

Haec res nobis magis patebit, si praecipitatum tali modo acquisitum cum Acido Nitrico puro coquitur, et postquam solutio pellucida facta est, tamdiu Hydrogenium Sulphuratum fluxu adducitur continuo, donec omne cuprum in Sulphuretum cupri mutetur et liquor odorem Acidi Hydrosulphurici spargat. In liquore a Sulphureto cupri liberato, solita ratione oxydulum ferri facile dignoscendum erit. Fieri potest, ut ferrum tanquam oxydum in tali praecipitato adfuerit, sed affinitate magna Hydrogenii in Acido Hydrothionico contenti erga partem Oxygenii, in salem oxyduli ferri mutatum sit. Si jam praecipitatum satis magnum est, ut dissolvi possit, tunc, quantitas Jodii cognita erit. Quod vero cum hoc rarissime locum habeat, ad calculum saepe nobis erit confugiendum; sed tunc Ferrum, quod ab Jodureto Cupri vix separari potest, in experimentis minoribus eventus non accuratos reddit. Ut tamen hac ratione Jodium determinetur, corpora antea, ut in §. 2. Cap. II. dictum est, tractantur, et omne Jodium ex lixivio solutione unius partis Sulphatis Oxydi Cupri cum 2 partibus et quarta Sulphatis oxyduli Ferri praecipitatur. Hi sales tunc demum, quando adhibentur, solvendi sunt, et Sulphas oxyduli ferri recens paratus esse debet ad hanc operationem.

§ 7.

(1) Berz. *Lehrb. der Chemie*, (Dritte Auflage, 1834,) Bd. I, S. 257.

§ 7.

Ex iis, quae in paragraphis prioribus dicta sunt, facile confici potest, eventus disquisitionum ratione supra memorata institutarum, non tam certos et accuratos habendos esse, quam hoc in analysibus plerarumque aliarum materiarum locum habet. Haec incertitudo in analysi, quam ultimo loco memoravimus, inde oritur, quod cum Jodureto cupri et Ferrum praecipitatur, quod ab eo separari nequit. — Attamen haec ratio analyseos omnium, de quibus egimus, optima est, et certa esset habenda, nisi, ut jam monuimus, aliquantulum Ferri cum Jodureto Cupri praecipitaretur. Hinc sequitur, eventus, hoc impedimento remoto, multo fore certiores; quam certitudinem experimenta repetita affirmarunt. — Ceterae analyses ideo non tam accuratae ac definitae esse possunt, quod errores, qui in iis irrepsere, modo sunt fortuiti, et hanc ob rem vix determinandi; hinc contra ceteri sales, qui in lixivio adsunt, nullam vim exercent in hanc analysin. Multa tamen opera adhibita, una ratione, ab illa, quam modo dixi, quodammodo diversa, ad eventus certiores perveni.

§ 8.

Antequam jam ad rationem Analyticam ipsam in fine prioris paragraphi commemoratam transeam, non ineptum erit de iis, quae in hac methodo locum habent, fusius agere; et potissimum ideo, quod Analysis a me instituta hac nititur theoria; qua extractatione dein, nisi fallor, intelligi poterit, qua ex causa haec methodus a me digna sit habita, quae ceteris anteponatur.

Exstat, ut jam supra diximus, Jodium in lixiviis laudatis plerumque cum metallis alcalium aut terrarum conjunctum Jodureta, aut secundum alios (id quod vero hic explicationem non mutat), Hydroïodates constituere, et praecipue connubium inire cum Sodio, quam conjunctionem hic in explicationibus tanquam exemplum sumamus, quum omnia, quae de ea proferuntur, facile ad alia Jodureta referri possint. Ad has explicationes magis illustrandas, nonnunquam ponderibus atomisticis utemur, et sales, qui in Analysi adhibentur, anhydros esse ponemus.

In mixtione adest Joduretum Sodii, cui si Sulphas oxydi Cupri addatur, partes constituentes inter se invicem mutantur; ita ut formetur Sulphas Sodae et Joduretum cupri, et praeterea Jodium liberum. Pondera atomistica horum corporum secundum Berzelium sunt Oxygenio = 100 posito

I = 789,145. Cu = 395,695. Na = 290,897 (1) et $\dot{S}$ = 201,165 + 300 = 501,165 et igitur NaI = 290,897 + 2. 789,145 = 1869,187. $\dot{C}u\dot{S}$ 495,695 + 501,165 = 996,860. $\dot{N}a\dot{S}$ = 390,897 + 501,165 = 892,062. CuI = 395,695 + 789,145 = 1184,840 (2).

Unus atomus Sodii Jodureti Sodii adhibiti, eripit Sulphati Oxydi cupri unum atomum Oxygenii et unum atomum Acidi Sulphurici, ut cum hisce duobus corporibus conjunctus unum atomum Sulphatis Sodae formare possit, et hac ex causa unus atomus Cupri liber fit, qui cum Jodio conjungitur. Cum tamen Jodium tantum cum aequali atomo connubium inire possit, etiam unus atomus atomi duplicis Jodii, quod in Jodureto Sodii affuit, in liquore restat.

ante analysin,	analysi instituta,
NaI = 290,897 + 1578,290 = 1869,187	$\dot{N}a\dddot{S}$ = 390,897 + 501,165 = 892,062
$\dot{C}u\dddot{S}$ = 495,695 + 501,165 = 996,860	CuI = 395,695 + 789,145 = 1184,840
	I = + 789,145 = 789,145

NaI + $\dot{C}u\dot{S}$ = 786,592 + 2079,455 = 2866,047 = $\dot{N}a\dot{S}$ + CuI + I = 786,592 + 2079,455 = 2866,047

Si alteram methodum determinandi pondus atomisticum sequimur, explicatio prorsus alia fiat necesse est. Joduretum Sodii dissolvitur in Jodium et Sodium, quorum hoc cum Oxygenio et Acido Sulphurico Sulphatis Oxydi cupri, Sulphatem Sodae format; et computatione arithmetica jam invenimus:

NaI = 24 + 125 = 149	$\dot{C}u\dot{S}^2$ = 64 + 16 + 80 = 160
0 + $\dddot{S}$ = 8 + 40 = 48	− (0 + $\dddot{S}$) = 8 + 40 = 48
$\dot{N}a\dddot{S}$ + I = 32 + 165 = 197	$\dot{C}u\dddot{S}$ = 64 + 8 + 40 = 112.

Itaque $\dot{N}a\dddot{S}$ + $\dot{C}u\dddot{S}$ + I = 72 + 112 + 125 = 309 = NaI + $\dot{C}u\dddot{S}^2$ = 149 + 160 = 309.

Secundum quem calculum igitur omne Jodium liberum restat, dum Sulphas Oxyduli cupri et Sulphas Sodae formantur. Quamquam vero computatio ab erroribus sit libera, tamen experientia, ut supra diximus, docet, cum Jodio simul Joduretum cupri praecipitari. Hoc inde derivari nequit, quod Jodium salem Oxyduli cupri dissolvit et quod affinitas Cupri erga Oxygenium et Acidum Sulphuricum major sit quam erga Jodium. Si ve-

(1) Ne quis miretur, formulam Na pro Sodio a me adhibitam fuisse, quum hac in re methodum Francicam secutus sim.

(2) Si vero ponamus secundum MEINECKIUM H = I, habemus:

I = 125 . 0 = 8 . Cu = 64. Na = 24 . $\dddot{S}$ = 40 . tum est NaI = 24 + 125 = 149. $\dot{C}u\dot{S}^2$ = 64 + 2 . 8 + 2 . 40 = 160. $\dot{N}a\dddot{S}$ = 24 + 8 + 40 = 72 . CuI = 64 + 125 = 189.

vero illa explicatione uti volumus, tunc ponere debemus, ab uno atomo Sodii modo dimidium atomum Sulphatis Oxydi cupri dissolvi, aut, quod eodem redit, duplici atomo Sodii unum atomum Sulphati Oxydi cupri in partes constituentes separari; sed semper modo dimidia pars cupri libera fit, ejus quantitatis, quae sufficeret ut Jodium simul praecipitatum cum ea Joduretum cupri formare posset

$$\dddot{Cu}\,\dddot{S}^{2} = 64 + 16 + 80 = 160 \qquad 2\,\dot{Na}\,\dddot{S} = 48 + 16 + 80 = 144$$
$$2\,NaI = 488 + 250 = 298 \qquad CuI = 64 + 125 = 189$$
$$I = + 125 = 125$$

$$\dddot{Cu}\,\dddot{S}^{2} + 2\,NaI = 112 + 16 + 330 = 458 = 2\,\dot{Na}\,\dddot{S} + CuI + I = 112 + 16 + 330 = 458.$$

Ut Atomus Jodii praecipitatus ita separetur, Soubeiran (1) limaturam Ferri proposuit adhibere, quod metallum Cuprum ad statum reducit metallicum, quocum dein hoc Jodium se conjungere potest. Addito Ferro, Cuprum negative Electricum fit et Ferrum positivum cum Oxygenio et Acido Sulphurico constituit Sulphatem Oxyduli Ferri, qui solvitur et hinc Cuprum cum illo atomo Jodii praecipitatur.

§ 9.

Berzelius tractationem Soubeiranii correxit, addendo Sulphatem Oxyduli ferri (loco limatura Ferri) solutioni Sulphatis Oxydi cupri. Ad hanc methodum Analyticam magis explanandam; antea disquirendum est, quid, hisce solutionibus salium inter se mixtis, locum habeat. Secundum Beudantium omnibus proportionibus salia duplicia formant, quorum color eo magis caeruleus evadit, quo plus cupri additum est, et magis viridis apparet, quo majorem Ferri quantitatem continent. Ea hoc in casu mutationem aliquam subire, jam a priori constitui potest, si consideramus salia Oxyduli ferri, tam validam alere affinitatem erga Oxygenium, ut hoc Sulphati Oxydi cupri pro parte eripere possit. Mihi tamen non supervacaneum videbatur observare, quid in mixtionibus salium hujusmodi locum haberet. Quippe quae deinde in Analysibus adhibendae essent. Non consentaneum est, de hac re hic fusius agere itaque tantum eventus disquisitionum iteratis vicibus, de hisce mixtionibus institutarum commemorabimus; omnino enim apparuit, minori aut aequali quantitate Sulphatis Oxyduli ferri cum Sulphate Oxydi cupri mixta, Sulphatem Oxydi ferri et Sulphatem Oxyduli cupri oriri, et praeterea aliquantulum Sulphatem Oxydi cupri superesse. — Si vero Sulphatis Oxyduli ferri quantitas Sulphatis oxydi cupri quantitatem adhibitam pro dimidia parte superet, fere omnis Sulphas oxydi cupri in Sulphatem oxyduli cupri et omnis Sulphas oxy-

duli ferri in Sulphatem oxydi ferri mutatur. Si tandem inter Sulphatem oxyduli ferri et Sulphatem oxydi cupri est ut 1 : 2 vel major, idem locum habet, praeterquam quod etiam Sulphas oxyduli ferri, superest. In nulla vero harum mixtionum, etiam si per aliquod tempus sibi ipsis relictae sint, praecipitatum observatur. — Hinc igitur apparet, Sulphatem oxyduli ferri, Sulphatis oxydi cupri modo partem oxigenii eripere posse, et nunquam Cuprum sub metalla forma praecipitari posse. Hasce observationes veras etiam computatio arithmetica conformat. Unum exemplum nobis hic sufficiat cum ceterae mixturae eadem ratione computari possint.

Misceamus igitur aequales partes Sulphatis oxyduli ferri et Sulphatis oxydi cupri; uni atomo Sulphatis oxyduli ferri opus est dimidia pars atomi Oxygenii ut in Sulphatem oxydi ferri mutetur, quo casu tunc dimidio atomo Acidi sulphurici liber fit; Sulphas oxydi cupri dimidium atomum Oxygenii tradere debet, ut in Sulphatem oxyduli cupri mutetur, quo casu etiam dimidium atomum Acidi sulphurici liber evadit. Totus atomus Acidi sulphurici hac ratione enatus cum Sulphate oxydi ferri quod simul formatum est constituit sal neutrum. — Ut vero calculum faciliorem reddamus, pro dimidio atomo unum ponamus atomum, unde sequitur, quod etiam loco unius atomi adhibendus est duplex atomus,

ante analysin

$$2\,\dot{\mathrm{Cu}}\,\dot{\dot{\mathrm{S}}} = 791{,}390 + 200 + 1002{,}330 = 1993{,}720$$
$$2\,\dot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\dot{\mathrm{S}}} = 678{,}426 + 200 + 1002{,}330 = 1880{,}756$$

$$2\,\dot{\mathrm{Cu}}\,\dot{\dot{\mathrm{S}}} + 2\,\dot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\dot{\mathrm{S}}} = 1469{,}816 + 400 + 2004{,}660 = 3874{,}476$$

post analysin

$$\dot{\mathrm{Cu}}\,\dddot{\mathrm{S}} = 791{,}390 + 100 + 501{,}165 = 1392{,}555$$
$$\dddot{\mathrm{Fe}}\,\dddot{\mathrm{S}} = 678{,}426 + 300 + 501{,}165 = 1479{,}591$$
$$2\,\dddot{\mathrm{S}} = + 1002{,}330 = 1002{,}330$$

$$\dot{\mathrm{Cu}}\,\dddot{\mathrm{S}} + \dddot{\mathrm{Fe}}\,\dddot{\mathrm{S}} + 2\,\dddot{\mathrm{S}} = 1469{,}816 + 400 + 2004{,}660 = 3874{,}476$$

Videmus igitur aequales atomos se invicem disolvere, et unum atomum Sulphatis Oxyduli Cupri et unum atomum Sulphatis Oxydi Ferri neutris ($\dddot{\mathrm{Fe}}\,\dot{\dot{\mathrm{S}}}^{3}$) formari.

Computatio vero haec solum in salibus anhydris adhiberi potest, ideoque hic sane attendendum est, salibus illis, quibus usi sumus, aquam inesse crystallinam. Cum jam Sulphas oxyduli ferri crystallisatus sex atomos et Sulphas oxydi cupri contra quinque atomos aquae crystallinae continet, illius circiter pars sexta plus est adhibenda quam hu-

hujus. Ut sic cum salibus crystallisatis analysis bene locum habere possit. Quin conducit, si etiam quantitas Sulphatis oxyduli Ferri aliquantulum major adhibetur.

Secundum ea, quae prolata sunt, non omnino necessaria esse videtur ad hanc analysin bene instituendam, solutio unius partis Sulphatis oxydi cupri et duarum partium quartae Sulphatis oxyduli ferri, imo ex experimentis a me consulto cum variis solutionibus hujusmodi institutis apparuit, eas quae ex una parte Sulphas oxydi cupri cum una parte et dimidia Sulphas oxydi ferri, constabant, ceteris esse anteponendas. Nam solutione secundum istud praeceptum parata, plus Jodii simul cum Jodureto Cupri praecipitatur, quam hoc in altera illa mixtura obtinuit.

Jam igitur omnino patet in Analysibus hac ratione institutis minime (ut in methodo a Soubeiranio tradita locum habet) Sulphatem oxydi cupri et Cuprum liberum simul, sed tantum solum Sulphatem oxyduli cupri partes agere praecipuas. In iis casibus in quibus Jodium cum metallo Joduretum metallicum constituit, omnem Jodii quantitatem tali lixivio esse praecipitandum, sic explicari potest: si Sulphas oxyduli cupri quod ex duplici atomo cupri, uno atomo Oxygenii, et uno atomo Acidi sulphurici constat; Jodureto sodii additur, unus atomus Sodii cum uno atomo Oxygenii et uno atomo Acidi sulphurici, Sulphatis oxyduli cupri se conjungens, Sulphatem sodae format, et simul duplex atomus Cupri cum duplici atomo Jodii, quod etiam liberum fit, duplicem atomum Joduretum cupri constituit (1).

ante analysin

$$\dot{C}u\dddot{S} = 891,390 + 501,165 = 1392,555$$
$$\dot{N}a\dddot{I} = 290,897 + 1578,290 = 1869,187$$

$$\dot{C}u\dddot{S} + \dot{N}a\dddot{I} = 1182,287 + 2079,455 = 3261,742$$

post analysin

$$2\,CuI = 791,390 + 1578,290 = 2369,680$$
$$\dot{N}a\dddot{S} = 390,897 + 501,165 = 829,062$$

$$2\,CuI + \dot{N}a\dddot{S} = 1182,287 + 2079,455 = 3261,742$$

§ 10.

(1) Si alteram methodum determinandi sequimur et H = 1 ponamus, tum est

$$\dot{N}aI = 24 + 125 = 149 \qquad \dot{N}a\dddot{S} = 32 + 40 = 72$$
$$\dot{C}u\dddot{S} = 72 + 40 = 112 \qquad CuI = 64 + 125 = 189$$

$$\dot{N}aI + \dot{C}u\dddot{S} = 96 + 165 = 261 = \dot{N}a\dddot{S} + CuI = 96 + 165 = 261$$

§ 10.

Ex explicationibus ultimo loco memoratis facile confici potest salem Oxyduli ferri eo consilio Sulphati oxydi cupri addi, ut id in Sulphatem oxyduli cupri mutetur, et revera hunc salem omnibus proprietatibus ad talem Analysin necessariis omnino gaudere, si tamen Jodium non liberum in lixivio adsit. Sed cum, in adhibendis talibus solutionibus compositis salinis secundum § 7. etiam Ferrum praecipitetur, quae res efficit ut experimenta multo minus accurata sint habenda, consequitur, ope Sulphatis oxyduli cupri prorsus Ferro carentis, Jodii quantitatem hisce in casibus accuratissime determinari posse. Omnis vero methodus, quam ad salem parandum usui aptam excogitare studebam, scopo non satisfecit, quam ob rem supervacaneum nobis videtur, de hac re fusius agere. — Addendum praeterea vero est, etiam si sal his proprietatibus gaudens paratur, eum tamen non temere adhiberi posse, sed modo, eo in casu, quo Jodium quantitate determinata cum metallo junctum est, quum tamen plerumque, ut jam diximus, Jodium liberum solutione contineatur.

Hisce impedimentis igitur coactus, conjunctionem, quae ope Jodii liberi dissolvi potuit, cui rei praecipue Chlorici et Cupri conjunctio aptissima visa fuit, cum Cuprum erga Jodium, majorem alat affinitatem quam erga Chloricum. Chloridum cupri ex uno atomo Cupri et duobus atomis Chlorici compositum adhiberi non potuit. Nam si lixivio addebatur, in quo Joduretum sodii adfuit, hoc dissolvebatur ita ut duplex atomus Chlorici cum duobus atomis Sodii conjunctus Chloruretum Sodii formaret quare duo atomi Jodii liberi evanescerent, quorum tantum alterum cum Cupro connubium inibat, dum alterum in solutione liberum restabat. Praeterea Chloridi cupri usus nullus esse potest, si Jodium liberum aut cum corpore quodam conjunctum est, erga quod Chloricum non magnam alit affinitatem, cum affinitas duplicis atomi Chlorici erga Cuprum, a Jodio hac ratione superari non posse videatur, si quidem illa duo corpora jam conjuncta fuere.

Prorsus alia ratione agit Chloruretum Cupri ex aequalibus partibus Chlorici et Cupri compositum, et hujus corporis chemici ope in omnibus casibus, quam accuratissime quantitatem Jodii vel minimam determinari potui.

§ 11.

Ut jam Chloruretum cupri optimum effectum praestet, in ejus praeparatione et usu quam maxima cura adhibeatur necesse est. Methodus quam hac in re secutus sum, haec

haec est (1). Subcarbonas cupri, ope analyseos Sulphatis oxydi cupri crystallisati cum Subcarbonate potassae acquisitus, aut Oxydum cupri, in Acido muriatico diluto ad saturationem usque solvitur. Solutio viridis (Chloridi cupri) ad siccitatem usque evaporet, massa inde comparata tamdiu rubefiat, donec Chloricum non amplius avolet; quo casu restat materies colore atro fusco, resinae coloris similis praedita (*Resina Cupri* dicta) quae statim in minima quantitate Acidi muriatici concentrati et purissimi solvenda est. Solutio haec item fusca in lagenam bene claudendam infundatur, in qua limatura Cupri purissima adest, et leni calori aut potius radiis solaribus tamdiu exponatur, donec colorem prorsus amiserit, et pellucida facta sit, quae nunc ex Chlorureto Cupri in Acido muriatico soluto constat. Cum vero haec solutio aëre atmospherico facillime dissolvatur, cavendum est ne huic nimis diu exponatur, id quod, si lagenae saepius aperiuntur, fiat necesse est. Hoc damnum optime evitatur, si solutione pellucida lagenulae minimae bene claudendae, in quibus antea parva quantitas limaturae Cupri puri posita fuit, prorsus replentur. Jam satis constat, talem solutionem ope aquae dissolvi et Hydratum oxyduli cupri praecipitari, quod ne fiat, una misceatur pars talis Chlorureti cupri cum duodecim partibus aquae, cui antea una pars Acidi muriatici addita fuit. Si nihilominus solutio turbida fit, Acidi muriatici quantitas tamdiu est augenda, donec nebula plane disparuerit. Haec solutio item ab aditu aëris defendatur, et *recens* parata adhibeatur necesse est.

Quare itaque hocce *chlorureto* cupri omne Jodium in casibus sic intellectis praecipitatur, explicatu facile est. Sodium Jodureti Sodii se conjungit, ob mutuam affinitatem cum Chlorico, cujus duplex atomus desideratur, quae Jodium excipiat. Quum tamen Chloruretum cupri constet ex aequalibus atomis Chlorici et Cupri, duae etiam hujus salis atomi dissolvuntur, quo etiam duo atomi Cupri fiunt libri, qui nunc cum duplici atomo Jodii itidem liberati conjuncti formant duas atomos Jodureti cupri.

$$\begin{array}{rcl} \mathrm{NaI} & = & 290{,}897 + 1578{,}290 = 1869{,}187 \\ 2\ \mathrm{CuCl} & = & 791{,}390 + 442{,}650 = 1234{,}040 \\ \hline \mathrm{NaI} + 2\ \mathrm{CuCl} & = & 1082{,}287 + 2020{,}940 = 3103{,}227 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathrm{Na\,Cl} & = & 290{,}897 + 442{,}650 = 733{,}547 \\ 2\ \mathrm{CuCl} & = & 791{,}390 + 1578{,}290 = 2369{,}680 \\ \hline \mathrm{Na\,Cl} + 2\ \mathrm{CuI} & = & 1082{,}287 + 2020{,}940 = 3103{,}227 \end{array}$$

Quan-

(1) Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, Bd. II. abth. II. pag. 878. Edit. 1825.

Quandoquidem vero in hac conjunctione plurimum referat scire, quatenus ea cum certitudine adhiberi possit, quum Joduretum sodii vel quaedam alia similis conjunctio cum uno vel pluribus aliis salibus ita mixta sit et conjuncta, ut plena separatio obtineri haud possit, hac de re examen instituere omnino fuit necessarium, ideo praesertim, quod tale quid in hisce analysibus plerumque locum habeat. Hunc in finem dissolvi plures sales, Jodio omnino carentes in aqua distillata earumque dissolutionum partes quasdam dissimilimis proportionibus confudi, et ad eas tum simplices tum compositas sales solutiones, Acidum muriaticum addidi, ut ejus quantitas modo minima ex parte abundet, quo addito si nulla praecipitatio exstiterit, ne tum quidem, quum Chloruretum cupri erat additum, observabatur. Si vero vel parva Jodii quantitas adjecta erat, praecipitatum album Jodureti cupri diludice apparebat.

Nec minorem utilitatem praebet haecce conjunctio ad cognoscendam quantitatem Jodii sive liberi sive conjuncti cum Chlorico vel Bromio, dissoluti, quum Cuprum tantum hoc modo cum Jodio conjungi possit ad formandum pulverem insolubilem. Ita etiam si Jodium est conjunctum cum Oxygenio, quia istae conjunctiones omnino dissolvuntur Chlorico Chlorureti Cupri, quod adest, quum Jodium liberum factum statim cum cupro conjunctum praecipitatur. Hoc etiam valet de Jodatibus, quod idem etiam in Acido Hydroiodico locum habere probatione non indiget. Et ita etiam fit in plerisque conjunctionibus Jodii solubilibus.

Post ea, quae diximus, haud multa dicere opus est de quantitate Jodii rite definienda. Materiae examinandae ita tractentur, ut in § 2. hujus capitis monuimus, et eo usque ad lixivium maxime dilutum addatur Acidum muriaticum purum, donec ejus quantitas quam minima abundet, et adjiciatur deinde solutio Chlorureti cupri. Quodsi addendo Acido muriatico, sal quoddam praecipitatur, haec conjunctio non est adhibenda, quum et semper Jodium simul praecipitetur. Verum simul ac ut lixivium denuo evaporetur et iterum cum Alcohole adhibeatur. Simul atque vero Joduretum cupri est praecipitatum, liquor, qui supra est, caute effundatur, et aqua pura affundatur, et si ex illo aliquid Jodii adhuc praecipitari potest, idem hicce fraciendi adhibeatur modus. Tum accurate praecipitatum colligatur supra charta idonea. Tunc necesse colorem ut habeat sordidum albescentem vel flavescentem, et filtrum non corrodat, unde appareret adhuc adhaerere Jodium liberum.

Quibus omnibus cautionibus bene adhibitis haecce conjunctione Jodium in liquore ostendi potest, ita ut minus quam $\frac{1}{17000}$ pars appareat, unde facile conjici potest, quam parva quantitas determinari possit.

§ 12.

§ 12.

Nihil itaque restat, quam ut quantitatem Jodii, quae tali praecipitato Jodureti cupri contineatur, definiamus. Ratio analyseos immediatae propter varias causas hic adhiberi nequit, et magnis erroribus ansam praebere possit. Quum contra quantitate relativa semel definita, computatione id multo facilius et accuratius fieri potest, quocirca hanc-ce rationem in istis analysibus plerumque sequuntur. Atque hanc etiam ob causam operam dedimus praecipue ut praecipitatum evaderet omnino purum. Unam vero analysen Jodureti cupri parati ex Jodureto potassii et Chlorureto cupri institui. Hunc in finem 5 grammata Jodureti cupri cum parva quantitate subcarbonatis Sodae miscui et mixtum in vase porcelaneo ad rubedinem usque calefeci, massa refrigerata in aqua solvebatur et oxidum cupri ortum bene exsiccabatur. Hoc oxidum cupri valebat 1,8 grammata, quod computatione facta continere apparet 1,437 grammata, quibus 5 grammatibus detractis, Jodii restant 3,563 grammata.

Eventus computationis differt quidem ab analysi instituta, quod tamen mirum non est animadvertenti, quam multi in tali analysi non satis accurate instituta errores irrepere possint.

Computatio haec est. Pondus Atomisticum Jodureti cupri est 1184,840 et Jodii 789,145. Ergo

$$1184,840 : 789,145 :: 5 : 3,3302.$$

Atque eadem ratione omnes eventus, absque magna difficultate computari possunt. Per tabulas vero ingeniose excogitatas et primum a Poggendorfio adhibitas, talis quaedam computatio omnino supervacanea est facta. Harum enim ope, per simplices quasdam regulas facillime substantiarum quantitas inveniri potest, quae tabellae inveniuntur in compendio Chemiae Analyticae Viri Clarissimi H. Rosii (1).

(1) Vid. H Rose, *Handb. der Analyt. Chemie*, II. B. dritte aufl. pag. 651.

CAPUT TERTIUM.

DE JODIO IN VEGETABILIBUS INDIGENIS.

§ 1.

Inter omnia corpora, quibus Jodium inest, vegetabilia omnium primo sunt commemoranda, quod et majorem et magis determinatam quantitatem hujus materiei continent. Plantae, quae huc usque Jodium continere dicuntur, omnes, praeter unam, ad familiam naturalem *Algarum* pertinent, de qua aliquid proferre non ineptum erit. *Algae* plantis simplicioris structurae sunt annumerandae, et multis de causis ad animalia infimi ordinis accedunt. Speciem referunt massae homogeneae tantum ex cellulis compositae, quae, dum sese accumulant, expansiones formant membranaceas, ut in *Ulvis*, aut elongantur et in plerisque speciem caulis exhibent. Harum cellularum ope aquam hauriunt, in qua vivunt, quia non habent stomata aeque ac aliae omnes plantae aquaticae. Exhalatio oxygenii fit etiam per cellulas uti in ceteris omnibus plantis. Facultas aquam absorbendi igitur, toti plantae eadem proportione est propria, sed ita, ut partes aqua submersae ceteris partibus ejusdem plantae, quae extra eam sunt collocatae, nullum liquidum possint communicare. Progenerantur sporularum ope, quae plerumque in planta ipsa formari videntur. In superficie pilis sunt instructae, quibus probabiliter utuntur ad absorbendas alienas materies; omnes solo sunt affixae. Linnaeus has plantas distribuit in *fucos*, *ulvas* et *convervas*. Lamouroux distribuit plantas marinas, quas *Thalassiophytes* appelat, in quatuor ordines; quorum primus est *fucaceae;* alter *florideae;* tertius *dictyoteae* et quartus *ulvaceae*, Agardhius *algas* (*Hydrophytes*) dividit in 6 ordines, scilicet: I.) *diatoneas*, II.) *nostochineas*, III.) *confervoideas*, IV.) *ulvaceas*, V.) *florideas* et VI.) *fucoïdeas*. — Plantae ultimi ordinis hujus familiae ob earum multiplicem usum etiam hic sunt commemorandae.

§ 2.

§ 2.

Fucoïdeae habent formam filiformem, foliaceam, aut ex his duabus compositam, coriaceam, aut membranaceam, in quibus discrimen inter caulem et folia (quae dicuntur) difficillime ostendi potest, ideoque nomine *thalli* aut *frondis* insigniuntur. Secundum Agardhium (1) sporidia nigra in capsulis vel ovatis inclusa, limboque hyalino cinctis et in receptaculo proprio aut soro nidulantibus vel pyriformibus frondi immersis. Semper stipatae crescunt, color earum plerumque est olivaceus, qui, plantis exsiccatis, in fuscum aut nigrum abit; hi vero colores innumeris sunt expositi mutationibus, quae variis afficiuntur causis. Sic lux magnam vim in plantarum colorem exercet, ut et alia species in aliam. Minores species, tumore in ima planta, majores elongationibus unciformibus, quae summopere formam radicum aliarum plantarum referunt, hic vero a tota planta modo, quod formam attinet, differunt, solo sunt affixae. De duratione nihil certi dici potest; plurimae videntur esse annuae et biennes, quamquam sunt, quae multo longius vivere haberi possint. Magnitudo earum etiam non est determinanda, et admodum diversa; aliae enim sunt minimae, aliae contra immensae longitudinis. Ita *Laminaria pyrifera*, ut unico exemplo utamur, interdum aequat longitudinem octingentorum pedem. Earumdem plantarum magnitudo itidem diversa est, pro diversis regionibus, in quibus inveniuntur. Secundum Agardhium hic ordo habet tres subdivisiones, quae sunt 1) *Chordarieae*, 2) *Laminarieae*, 3) *Fucaceae*.

§ 3.

Illae plantae fere in omnibus maribus, tam regionum torridarum, quam frigidarum, inveniuntur, praeterquam in mari *Australiae* et freto *Magillano*, quae iis prorsus carere videntur (2). Crescunt in variis vadis tam ad superficiem, quam millenos interdum pedes sub ea. Plerumque eas videntur occupare sedes, quae in fluxu aqua marina superfusae, in refluxu ea sunt destitutae. Illae vero, quum fundo adhaerere debeant, earum radices ita sunt constitutae, ut supra dictum est, quae levi investigatione indicant, qualibus viribus resistere possint; quod omnino necessarium esse patet unicuique animadvertenti, quam violentis et inter se collidentibus undis hae plantae sint obnoxiae.

(1) Agardh. *System. Algar.* pag. XXXV.

(2) Vid. *Dictionnaire classique d'Histoire Naturelle*, Tom. VIII. vocem *Geographie des Hydrophytes*, pag. 245. et de hac familia omnino ibid. sub voce *Fucoideae*.

xiae. Vel sic tamen radices inutiles essent, nisi solum esset satis firmum ad impediendam earum fracturam, quum interdum plantas immensae longitudinis fulcire debeant. Naturae igitur est consentaneum, eas nonnisi in solo petroso, vel etiam in corporibus firmis in mari vagantibus inveniri. Quum vero in hac commentatione non tam de plantis universe, quam speciatim de iis, quae in patria nostra inveniuntur, est agendum, alicujus est momenti considerare non tantum locos, in quibus reperiuntur, sed etiam eos, ubi potissimum crescunt.

Cognitum est omnibus, qui litora nostra praesertim post tempestatem lustravere, ea semper talibus plantis, et aliis productis marinis, immensae nonnunquam quantitatis esse obductas. Si vero spectamus fundum maris prope oram, et oram ipsam, cito videbimus, illas plantas indigenis non esse annumerandas; sed post ea, quae de forma et constitutione radicum diximus, non amplius est, quod miremur. Constat, maris fundum, plerumque continuationem terrae continentis, quam alluat, esse habendam, eumque in oris nostris, cum sit arenosus, esse prorsus ineptum ad retinendas tales plantas. Idem valet de vadis prope oras nostras sitis: et quamquam fieri postest, ut sicut tumuli arenarii ad oras *Anglicas*, lapidoso essent praedita solo, conjectura evanescit reputantibus, quales mutationes orae nostrae subierint, et quae a variis auctoribus praeterea de iis sint exposita; ex quibus etiam patet, tam solum sub tumulis arenosis nostris, quam eum, supra quem scopuli arenosi sint positi, tantummodo constare ex stratis argillosis et materia *Darry* dicta (1), quae materiae profundiores sunt et infirmiores, quam quibus plantae inhaerere possint. Neque aptior est fundus maris *Zuiderzee* dicti, quod ex ejus ortu et hodierno statu facile explicari potest (2), alveus ejus omnino est lutosus, uti etiam orae a mari *Germanico* remotae. Tamen non omnino istis plantis utilibus caremus; ubi enim maris munimentis naturalibus ubique alioquin fere obviis sumus destituti, ars magno cum labore et sumtibus ea nobis suppeditavit, quae ut conserventur, ingentibus lapidibus sunt munita, et isti sunt, qui toti paucis licet harum plantarum speciebus tecti sunt, iis inprimis locis quae fluxui et refluxui sunt obnoxii. Modus etiam, quo inveniuntur, confirmat conjecturam, eas a regionibus longe remotis ad nos deferri. Ideo reperiuntur magna quantitate solum post ventos *Boreales* et *Cauros* qui saepe oras nostras vexant, mare plurimum agitant vehementer et aquam ad oras fortiter pellunt. Ideirco etiam pro diversis ventis species sunt

(1) *Natuurlijke Historie van Holland*, door J. le Francq van Berkhey, M. D. Deel I. pag. 206.

(2) *Verhandeling over de wateren en lucht der stad Amsterdam*, door G. J. Mulder, *Med. et Pharm. Doct.*, Amsterd. 1827. bladz. 1.

sunt diversae; ita ut in eminentibus vadis species differant pro variis lateribus; difficile igitur est, enumerare locos certos in quibus reperiuntur. Cum species singulas tractabimus, de iis summa quaeque delibabimus, quae data opera, varias oras patriae nostrae lustrando, usu ipse cognovi. Harum itaque plantarum existentia multum a statu et conditione rerum pendet. Itaque aqua quantitatem salis quamdam continere debet, quae etiam probabiliter causa est, quare supra lapides in sinu *het Y* dicto, *Fucus vesiculosus*, qui in mari *Zuiderzee*, invenitur, vix crescere posse videatur.

Ex praecedentibus facile intelligitur, quam difficile sit harum plantarum quasdam, inprimis multas species invenire.

§ 4.

Usus ad quos hae plantae adhibentur sunt varii; id quod vero maxime huc pertinet, est, combustio earum ad obtinendum id, quod vulgo *Varec* vocatur, in qua materia Jodium primum est detectum, et ex qua plerumque etiam nunc praeparatur. Hoc varec, etiam *Kelp* dictum, e multis regionibus nobis affertur, sed maxime differt pro locis, ex quibus oriundum est. Quod ad quantitatem Jodii attinet (1), in ea specie, quae in *Hispania* paratur (2), nullum illius adest vestigium; sub nomine *Barilles* notum est, et praecipue ex *Salsola Soda* comparatur. Quod in *Francia* plurimum acquiritur, fere semper nullum continet Jodium et combustione variarum plantarum, sed praecipue *Salicorniae* paratur et *Salicor*, *Mochetta* dictum est. Id contra, quod in oris *Angliae* et in *Normandia* acquiritur, maximam Jodii quantitatem continet, et ex combustione plantarum ad familiam *Algarum* pertinentium paratur. In *Anglia* vulgo sub nomine *Kelp*, in *Normandiâ* contra *Varec*, *Wareck* (3), vel *soude de Normandie* notum est. Mos has plantas comburendi vetustissimus est, et Anno 1634 a Nanci incolis insulae Scilly primum est traditus (4). In hunc finem harum regionum incolae effodiunt foveas, formae obliquae, ad profunditatem trium vel quatuor pedum, quarum parietes circumdant lapidibus, ne arena in eas incidat. Fundo inponunt ramos ligni bene siccati ardentes, supra quos sternuntur plantae aliae super alias sole ad ripam bene siccatae. Cinis candescens inde ortus fortiter agitatur hamis ferreis, quo fit,

(1) Vid. de quantitate Sodae in his productis: Aug. Pyr de Candolle, *Physiologie Végétale*, Tom. I. pag. 387.

(2) Ferd. Dejean, *Dissertatio de Soda Hispanica*, Lugd. Batav. Anno. 1773.

(3) Videtur vox derivata esse a verbo Anglico *Wreck*, quod significat *naufragium*. Vid. vocem in: *Encyclopedie des Scienc. des arts et des métiers*.

(4) J. Baster, *Natuurkundige Uitspanning*, II. Deel, pag. 140.

fit, ut cinis coalescat in massam firmam, quae deinde frangitur et ita divenditur. Ex speciebus *Varec* vulgo venalis, illud secundum Wollastonem (1) plurimum continet Jodii, quod habet colorem coeruleo-griseum, humiditatem ex aere maxime attrahit et tunc nigrescit, facile in pulverem redigi potest, introrsum spongiosam habet speciem et Acido quodam diluto superfuso, quodammodo Gas hydrogenium sulphuratum redolet. — *Varec*, quod plurimum Jodium continere videtur ideoque ad hanc praeparationem maxime est idoneum, acquiritur ex *Fuco buccinali* Linn. (*Laminaria buccinalis* Agh) ad promontorium *Bonae Spei* invenitur, cujusque generis nonnihil ad examen praebuit Doctissimo Driesseno nostrati, vir celeberrimus et clarissimus G. Vrolik (2).

§ 5.

Praeter usum, quem supra memoravimus, acquisitionem scilicet Jodii et simul etiam Sodae, qua materia vitriarii et saponarii nonnulli carere omnino non possunt, ad alios praeterea usus cum fructu adhibentur, qui memoratu non sunt indigni. De *Fucaceis* ideo primum separatim locuti sumus, quod maxime ad praeparationem Jodii sunt aptae. Neque tamen solum hujus familiae, sed etiam aliae plantae marinae, Jodii majorem vel minorem quantitatem continere censentur, et tam in Jodii acquisitione, quam ad varios alios usus adhiberi possunt. — Usus harum plantarum jam ab antiquissimis temporibus fuit cognitus; teste enim Plinio (3), Cretae purpura iis tingebatur. Horatius (4) quoque hujus plantarum usum commemorat; quamquam hujus pigmenti praeparandi ars periisse videtur. Plantae, ad hunc usum adhibitae, sunt: *Fucus purpureus*, Esp (*Rytiphlaea tinctoria* Agh) *Fucus coccineus*, Huds (*Delesseria plocamium* Agh). Multae species sunt alimento tam hominibus quam animalibus. Nullae sunt venenatae, uti nec ceterae plantae ad *Algarum* familiam pertinentes (5). Ita homines vescuntur quibusdam earum variis modis praeparatis, in multis locis *Europae* bo-

(1) Schweiger's, *Annalen* Bd. XI. pag. 465.

(2) J. C. Driessen, *Scheikundig onderzoek van eene soort van Soda* enz. Vid. *Natuurkundige Verhandelingen der eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsche Instituut te Amsterdam*, 1824. 1ste aflevering.

(3) Plin. *Hist. nat.* Lib. XXVI. Cap. X.

(4) Horatius, Ode V. Lib. III.

Neque amissos colores
Lana refert medicata fuco.

(5) Vid. *Versuch über die Arzeneikräfte der Pflanzen* etc. von Aug. Pyr. de Candolle, *übersetzt* von K. J. Perleb, S. 406.

borealis, aliisque; uti *Ulva latissima* Linn., *Ulva umbilicali* Linn. (*Halymenia edulis* Agh.) *Laminaria saccharina*, *L. esculenta*, *L. digitata*. *Sargasso baccifero* Agh.) *Fuco serrato*: *F. Rubenti*. Ita etiam *Ulva compressa* inprimis in *Scotia* et insulis *Sandiwigiis*, *Spaerococo thediei*, *Sp. lichnoidi*, et *Sp. crispo* Agh. (*Muscus carrhagenicus*). Hujus generis sunt nonnullae, quae propter coloris mutationem sunt alicujus momenti. Ita *Sp. ciliatus* in mari est olivaceus, in sole aurantiacus et viridis, *Sp. viridis* in mari aurantiacus, extra mare viridis, in aqua communi subruber. Multae etiam praebent saccharum, quod aliquoties est in usu, cujus sacchari majorem possent quantitatem praebere, si e mari sumtae, aqua communi abluerentur, ablutaeque stragulis tegerentur. — *Fucus vesiculosus* bonum pecudibus praebet alimentum; multae species etiam gelatinam afferunt, praecipue *Sphaerococcus gelatinus* Agh., e quo probabiliter *Gelatina indi*, quae dicitur, est oriunda. Etiam ex *Conferva corallina* acquiritur, per decoctionem cum aqua, gelatina refrigerans optima. Ex *Sphaerococo tenace* Sinenses praeparant collam, et fere omnes bono successu adhibentur ad stercorationem agrorum. In medicina quoque hae plantae nonnunquam adhibentur (1), quin usus *Fuci vesiculosi* jam perantiquus est praesertim in morbis scrophulosis, quum eum jam ad suum usum converterit Gaubius, qui illum sub nomine *Aethiopis vegetabilis* adhibuit (2).

Usus harum plantarum in patria nostra rarissimus est; nam solummodo, servandis animalibus marinis, quae in alias regiones transmittuntur aut stercorationi inservire videntur. Neque usquam mihi apparuit, eas ad praeparationem *varech* adhiberi solere, quamquam id apud multos auctores scriptum inveni (3).

§ 6.

Scytosiphon filum. Agh. Gen. 88.
Fucus filum Linn. (4).

Frons simplicissima, filiformis, sine ramis vel foliis, tubulosa, membranacea, coriacea, introrsum dissepimentis transversis distincta. Hae plantae se circumvolvere possunt tamquam spirale, quod plerumque in provectiori aetate locum habere videtur. Color earum est olivaceo-lutescens, et totae repletae sunt materia mucilaginosa. Filorum lon-

(1) Vid. J. H. Dierbach, *Abhandlung über die Arzneikräfte des Pflanzen*, Lemgo 1831.
(2) J. Baster, *Natuurkundige Uitspanningen*, II. Deel pag. 141.
(3) Vid. E. L. Schubart, *Elemente der technischen Chemie*, Berlin 1831. Bd. I. Abth. I. pag. 219.
(4) Vid. *Esper*. Tab. 48, 49.

longitudo 30—40 pedum longitudinem saepe superat, et crassities caulis plumae crassitiem adaequat. Secundum Agardhium, habent sporidios pyriformes, superficiem exteriorem frondis constituentes (1).

Hae plantae in plerisque maribus reperiuntur, ut in mari *Septentrionali*, *Atlantico* et *Baltico*. In nostris oris eas inveni magna copia, prope pagum *de Helder*, et insulas *Texel* et *Wieringen*. Contra in ceteris litoribus maris *Germanicis* a me frequentatis nonnisi rarissimas, in reliqua parte maris inter *Frisiam* et *Hollandiam* (*Zuiderzee*) nullas reperi. Plerumque sub conchis crescunt, sed etiam in magnis fasciculis congregatae in mari fluctuantes sese nobis offerunt.

Usus harum nullus esse videtur (2).

Siccatione perdunt circa 90 p. c. Lixivium ex eis acquisita nullum prorsus continet alcali liberum.

Davyus (3) primus Jodium in iis detexit, sicut et Gaulterius (4). Praecipitatum Jodureti cupri acquisitum ex 2 kilogrammatibus hujus siccatae plantae valebat 2,667 grammata et ergo continentur in

100 Grammatibus hujus plantae 0,0894 grammata Jodii.

§ 7.

Laminaria digitata Agh. Gen. 94.

Fucus digitatus Linn. (5).

Frons est radicata, expansa, digitata, multifida, foliacea, coriacea, exsiccatione lutescens et atro-virens (6), radix fibrosa, et stipes teres. In multis casibus tota planta materia candida pulverulenta, saccharum referente obtecta est. Secundum Agardhium, fructus sunt granula pyriformia in lamina frondis soros (maximos) formantia (7).

In

(1) Agardh. *Syst. Algar.* pag. 257.

(2) *Dictionn. des Scienc. Natur.* Tom. IX. pag. 69. Quem librum in his plantis describendis plerumque sum secutus.

(3) Gilb. *Ann.* Bd. LXVI. pag. 242.

(4) *Annal. de Chimie*, pag. 23.

(5) *Esper. Pflanzenth.* Tab. 48, 49.

(6) Agardh. *Syst. Alg.* pag. XXXVII.

(7) Haud raro etiam inter saxa orarum maritimarum plantarum partes hujus speciei inveni, quae totae albae fuerunt, et quae etiam Jodium complectebantur. Haec coloris mutatio etiam locum habet, si hae plantae sub aqua soli exponuntur et ita dissolvuntur.

In *Oceano* crescit, sed imprimis in mari *septentrionali*. Interdum longitudinem habet 18—20 pedum; eae plantae, quae in litoribus Franciae crescunt, contra minores sunt; semper profundiores locos maris habitant, et raro superficiem tangunt. In nostris oris maritimis, nonnunquam satis magna quantitate inveniuntur. Maximam copiam earum haud procul a pago *de Helder* et *Willemsoord* allutam inveni, nec non in nonnullis syrtibus arenosis, altis et prominentibus, inter *Texel* et *de Helder* sitis, imprimis in eo, qui *de plaat* a nautis vocatur, ubi etiam unam hujus speciei inveni, quae longitudinem 15 pedum habebat. Probabile est, etiam in nonnullis locis magis profundis aggerum maritimorum (*Zee-dijken*) ad pagum *de Helder* harum plantarum quasdam crescere, nam semel aqua relapsa, extremum unius plantae conspiciebatur, quam quidem tum cum labore extrahere debebam, sed certo nunquam affirmare potui hanc speciem ibi revera crescere.

Usus harum plantarum inprimis est ad parandum Varech, nonnulli etiam iis vescuntur. In *Norvegia* et *Laponia* stipites earum, qui interdum crassitudinem et longitudinem brachii habent, ad flammam alendam adhibentur.

Siccatione perdunt 75 p. c., et lixivium cineris hujus plantae alcali liberum magna quantitate continet. Praesentia Jodii in ea jam a Gault. de Claubry (1) demonstrata est. In radicibus etiam Jodium continetur, satis magna quantitate, ita ut jam duae unciae sufficiant ad illud ostendendum.

Pondus Jodureti cupri, quod ex uno kilogrammate hujus plantae siccatae praecipitabatur, erat 3,487 grammata, quae ita continent Jodii 1,324 gramm. Et ergo continentur in

100 gramm. hujus plantae 0,135 gramm. Jodii.

Ex dimidio kilogrammate stipitum harum plantarum praecipitabatur 0,893 grammata Jodureti cupri et ergo continentur in

100 gramm. horum stipitum, 0,119 Jodii.

Laminaria sacharina Agh.

Fucus sacharinus Linn. (2).

Charactere generico convenit cum specie praecedente, multo tamen inter se haec duae species differunt. Harum plantarum caulis multo brevior est, compressus, perpendiculariter reliquae parti plantae impositus. Expansio foliacea est, non partita, integerrima, maxime undata, lineato-lanceolata, coriacea, basi subcordata, atro-rubens, siccatione nigrescens.

In

(1) *Annal. de Chim.* Ibid. pag. 113.

(2) *Esper.* † 57.

In maribus plerisque invenitur, saepissime in litoribus *Britaniae* et *Scotiae*. De ratione, qua hae plantae in nostra patria inveniuntur, eadem valent, quae de priori specie prolata sunt, nisi quod rariores sunt et rarius alluuntur.

Usus etiam fere idem est atque usus *Laminariae digitatae*. *Norviginensibus* argumentum superstitionis fuit, quia animalia iis pasci noluere, ideoque illi multa cognomina dederunt. Dicitur alimentum bonum ex ea praeparari posse, si aqua communi abluta tunc lacte coquitur.

Gaultierus de Claubry (1) Jodium jam in ea demonstravit.

In 100 grammatibus hujus plantae contineri 0,230 gramm. Jodii, secundum analysin, a me cum dimidio kilogrammate hujusce plantae institutam, patuit.

§ 3.

Genus ordinis *Fucoidearum*, cujus species etiam inprimis ad Jodium parandum adhibentur, est *Fucus* (2), quod est nonagesimum octavum genus *Systematis Algarum* Agardhii. Hoc genus distinguitur ab aliis plantis hujus familiae per characteres sequentes (3).

(Frons aphylla vesiculis immersis instructa vel destituta) receptacula (elliptica) non loculosa, tuberculata, tuberculis pertusis, includentibus glomerulos fibrarum capsularumque massae interiori mucosae immersos.

Plantae hujus generis nonnullis botanicis Francicis *Varec* vel *Varech*, *Guemons* appellatae sunt, quia incolae litorum maritimorum Francicorum, omnibus plantis, quas mare alluit, hoc nomen dederunt, et unde etiam hoc nomen, ad sodam crudam, quae ex iis paratur, relatum est. In nostra patria vulgo plantae hujus generis *Wier* appellantur.

Hujus generis a me sunt exploratae ex species sequentes.

Fucus nodosus Linn et Agh (3).

Haec planta inprimis cognoscitur forma et dispositione vesicularum, quae ovatae et totae aëre sunt repletae. Radix constat ex placenta vel disco crasso, ex quo oriuntur rami fusci, valde coreacei, qui ad basin rotundati, deinde compressi sunt, et excurrunt in ramos geminatos vel solitarios. Tota planta in lateribus est ornata pedunculis, qui ferre dicuntur legumina rotundata, quae sporulas includunt.

In-

(1) Ibidem. *Annal.* pag. 3.

(2) Unde vox sit derivata; vide *Dict. de Scienc. Natur.* sub voce *Phycus*.

(3) Agardh. *Syst. Alg.* pag. XXXVII.

In toto Oceano inveniuntur, nec raro in oris *Francicis*, attamen in litoribus nostris rarissimae sunt. Non facile comburi possunt, et siccatione non multum aquae perdunt. Eam post tempestatem vehementem prope pagum *Katwijk* in ora maritima inveni.

Jodium in hac planta jam *Fyfius* ostendit.

Fucus vesiculosus Linn. Agh.

Frons costata, plana, dichotoma, integerrima, vesiculis sphaericis obsita, apicibus praecipue impositis; fusco-virescens; longitudo duarum fere pedum. Olim crediderunt, hisce vesiculis plantas uti ad aquae innatandum, sed secundum Lamouroux experientia docuit, functionem earum potius habendam esse instrumentum respirationis atmosphaerae; nam aër, qui iis continetur (si exploratur, postquam aqua maris jam nonnullas horas relapsa est) aër atmosphaericus est; contra si aqua maris obtectae fuerunt per nonnullas horas, tum quantitas oxygenii minuta est, et loco 22 p. c. 12 — 15 continet. Pili, quibus planta interdum tecta est, desunt costis et ramis.

Magna quantitate in Oceano crescit et in plerisque maribus. Copia est ejus in nostris oris, et semper in omnibus iis, quae lapidibus sunt tecta, in quibus crescere potest; etiam ad littora maris septentrionalis saepe alluitur, praeterea crescit in ligno fluctuante et in palis, qui in mari sunt positi. Unica hujus generis species est, quam in mari (*Zuiderzee*) inter *Frisiam* et *Hollandiam* sito reperi. Plerumque in lapidibus oblique positis et in iis locis, quae per maximum temporis intervallum aqua carent, invenitur; altius igitur, quam ceterae hujus generis species et semper magna copia. Difficile exsiccari possunt hae plantae et exsiccatione 75 p. c. aquae perdunt.

Stachouse analysin chemicam cineris hujus plantae dedit. Lixivium fere nullum alcali liberum continet.

Multae varietates hujus speciei nobis afferuntur, sed nonnullae vesiculis carent, quod tamen in juniore aetate locum habet; saepe etiam sunt quasi runcinatae vel ramosae, quod in provectiori aetate vel etiam in magnis tempestatibus locum habere videtur.

Usus harum plantarum inprimis est ad parandum Potassam et Sodam. In Suecia incolae litorum maritimorum domos iis tegunt. Alimento pecudibus inserviunt, et in *Nortlandia* in *Anglia* sita farinae immiscentur in praeparatione panis. Olim jam ut medicamina sunt adhibitae.

Davyus (1), Johnus (2) et Fyfeius (3) primo dubitarunt, Jodium in *Fuco ve-*

(1) L. G. Gilbert, *Annalen der Physic.* Bd. LXVI. pag. 241.
(2) Ibid. Ibid.
(3) Ibid. Ibid.

vesiculoso adesse. Postea vero Gay-Lussacius et Gaultierus de Claubry (1), invenivere, hanc materien in eo sane adesse, quamquam minima quantitate. Harum plantarum exploratio summis impedita erat difficultatibus. Quas cum facillime et satis magna quantitate acquirere possem, eas explorare primum tentavi, et revera mox Jodii praesentiam facile ostendere potui, sed difficilius erat ejus quantitatem determinare. Conamina irrita sed quae primo obvenerant, primum tribuenda putavi praescriptis de talis analyseos methodis non sufficientibus, quorum ideo singulas examinavi, ut patet ex eventibus in capite superiore memoratis. Attamen alia oriebantur impedimenta, antequam praeparatio eo processerat, ut quantitatis determinatio locum habere posset; et quidem, primum fieri non poterat, ut omnis arena, cujus magna quantitas tali plantarum copiae adhaerebat, bene separaretur, unde in combustione formabatur conjunctio silicii cum harum plantarum alcaliis, quae postea in evaporatione, ut materia gelatinosa praecipitatur et non prorsus Jodio est libera, quod non bene ab ea separari potest. Praeterea lixivium continet magnam quantitatem Sulphitum et Sulphuretorum dissolutam, quae non prorsus separari possunt, et quorum sulphur aliquo acido addito, statim praecipitatur, et itidem cum Jodio conjunctum est. In hac analysi hancce conjunctionem coloris fusci semper observavi. Qua calefacta sulphur sublimatur et Jodium sub forma vaporum violaceorum apparet. Vel sic tamen non satis accurate hoc examen peragere potuimus. Lixivium alteram combustione acquisitum continebat magnam quantitatem Sulphuretorum et vix aliquid Jodii, quare hoc lixivium non adhibui.

Ex 25 kilogrammatibus plantae bene siccatae acquisivi praecipitatum 0,366 grammatum Jodureti cupri et igitur

100 gramm. continent 0,001 gramm. Jodii

Fucus serratus Linn. Agh.

Frons plana, enerva, linearis, pinnata, pinnis subpetiolata, tuberculis in ramis exterioribus immersis. Saepe etiam vesiculas habent, secundum costas et nervos positas. Longitudinem interdum 3—4 pedum habent. Basis frondis est nuda, cylindrica, color fuscus siccatione fit nigra et interdum atro-rubra.

Haec planta plerisque *Europae* maribus propria est, et in nostris quoque oris, quamquam non tanta copia quam prior species, invenitur. Fere semper vero crescit in aggeribus, qui lapidibus sunt obsiti, et in locis profundius in mari sitis, ex quibus modo magni recessus maris tempore protrahi potest. Eam modo in aggere prope pagum *de Helder* inveni, sed tamen etiam ad plures oras nonnunquam alluitur.

Ad-

(1) *Annal. de Chemie*, Tab. XCIII. pag. 116.

Adhibetur ad parandum Varec et ad stercorationem agrorum, hinc bis quotannis colligitur in Francia.

Siccatione multo minus quam superiores perdunt et quidem 60 p. c. Lixivium multum alcali liberum continet.

Jam Fyfeïus (1) et Gaultierus de Claubry (2) Jodium in hac planta detexere.

Ex uno et dimidio kilogrammate hujus *fuci* bene siccati, praecipitatum Jodureti cupri ortum pondus habebat 2,78 gramm.; Jodii igitur

in 100 gramm. illius aderant 0,124 gramm.

Fucus loreus Linn. Agh.

In basi hujus plantae adest discus orbicularis planus, ex quo frons oritur, quae Agardhio prorsus tamquam receptaculum consideratur, quaeque in ramos longissimos se dividit, bifurcata ejusdem latitudinis in basi et apice, coriacea, infra fistulosa, mucilaginosa, coloris fusci, qui siccatione totus in nigrum abit. Innumerae vesiculae ovales sub superficie frondis positae sunt, quae se aperiunt in poros. Interdum longitudinem habet 15 pedum.

In toto Oceano crescit, et in littoribus *Francicis* invenitur, in nostris oris solum inveni eas post vehementem tempestatem, quamquam dicitur, in oris *Zeelandiae* saepe reperiri.

Quantitatem Jodii in ea non determinare potui, ob minimam copiam ejus, sed experimentis institutis, apparebat eam minimam esse debere.

§ 9.

Cystoseira siliquosa Agh. Gen. 99.

Fucus siliquosus Linn.

Ex basi rotunda, convexa, dura, oriuntur rami, coriacei, qui si planta bene est conservata, folios lineares portant, et semper vesiculos siliquae forma praeditos, qui compressi et fere articulati sunt, dissepimentis transversalibus divisi. Color est olivaceus, exsiccatione nigrescens.

Haec species generis *Cystoseira* maxime divulgata et soli mari *Germanico* propria est. In oris nostrae patriae rarissime invenitur, sed tamen nonnunquam et praesertim procella in litora apud *Katwijk* ejicitur.

Usus

(1) Gilbert's, *Annalen* Bd. LXVI. pag. 241.

(2) *Annales de Chemie*, Tab. XCIII. pag. 119.

Usus hujus inprimis est ad acquisitionem sacchari, quod magna copia ex iis efflorescit.

Semper siccata invenitur, quare determinare non potui detrimentum aquae. In lixivio alcali liberum continetur. Gaultierus de Claubry (1) in dissertatione sua jam saepius laudata et notatu dignissima onstendit, Jodium hac planta contineri. Ex kilogrammate hujus plantae siccatae, praecipitatum acquisivi Jodureti cupri quod 2,12 gramm. pondus aequabat, et ergo continentur in

100 gramm. hujus plantae 0,142 gramm. Jodii.

§ 10.

Plantae ordinis III. familiae *Algarum*, *Confervoideae*, etiam Jodium continent, quod etiam multi chemici demonstraverunt. Modus autem ac ratio, qua plantae hujus ordinis plerumque ad nostras oras alluuntur, efficiunt, ut non facile genera distingui possint. Inveniuntur in litore maris *Germanici* fasciculi, qui constant ex plantis hujus ordinis et imprimis generum ad hunc ordinem pertinentium *Confervae* Gen. 45, et *Ceramii* Gen. 49. et praeterea etiam nonnullas corallinas et multitudinem productorum maris continent.

Characteres hujus ordinis, quibus ab aliis *Algis* distingui postest, sunt secundum Agardhium (2); fila intus vel extus articulata, libera (h. e. non in definitam formam consociata).

De praesentia Jodii in his plantis dubitari nequit, et hanc materiem in iis inveni, quantitas vero determinari non potuit.

§ 11.

Inter *Algas* ordo *Ulvacearum* omnino animadversione dignus est, cujus plantae quam latissime divulgatae sunt. Secundum Agardhium (3) sunt characteres hujus ordinis: est membranacea, continua, tubulosa vel explanata, numquam costata, herbaceo-viridis, vel rarissime nuspurea. Fructus: massa sporacea, agglomerata, vel granula sparsa coniocystis tecta aut nuda.

In duobus generibus *Solenia* et *Ulva* Jodii praesentiam inquisivi; primum distinguitur se-

(1) *Annales de Chemie* Tom. XCIII. pag. 121.
(2) *System. Algar.* pag. XX.
(3) Ibid. pag. XXX.

secundum eundem (1): Fronde tubulosa membrana striato-areolata. Sporidia minutissima, densissima.

Solenia linza. Agh. Gen. 64.

Ulva linza. Linn.

Frons lanceolato-ensiformis utrinque longe attenuata, undulato-crispa.

Haec planta invenitur in omnibus locis lapidosis aquarum salsarum, ubi non aliae plantae crescunt, vel ob altitudinem vel propter situm lapidum in aqua. Semper maxima quantitas arenae adhaeret, quae ab iis non facile separari potest, quare pondus earum definiri non potuerit. Praesentia Jodii facile cernitur, cui rei tamen magna quantitas ejus necesse est. Jam Davyus (2) et has et sequentes species *Algarum* examinavit, et Jodium in iis invenit. Collegi quasdam earum in tribus locis diversis, ut in oris maritimis maris *Germanici*, maris *Zuiderzee* et etiam in freto *het Y* dicto, prope *Amstelodamum*, et in omnibus Jodium, quamquam *minima* quantitate, inveni.

§ 12.

Ulva. Gen. 66. Agh. (3).

Characteres: Frons plana, membrana aequali (nec striato-areolata) sporidia minutissima subquaternata.

Ulva lactuca Linn. Agh. (4).

Frons viridis, splendida, tenuissima, oblonga, plana, lobata, crispa, punctata, undulata, ad basin interdum incisa, saepe longitudinem 6 pedum habet.

Crescit in *Oceano* et mari *Mediterraneo*. In nostris oris frequentissime in mari *Zuiderzee* dicto e regione vadi *Pampus* dicti allutam inveni, etiam in nonnullis oris maris *Germanici*, et interdum ligno inpositam.

Determinatio Jodii quantitatis non admodum accurata est habenda, ob minimam quantitatem, quam adhibere potui. Quo factum est, ut praecipitatum Jodureti cupri, quod accepi, ex tractatione dimidii kilogrammatis hujus plantae siccatae, in charta ponderari deberet; et ita valere videbatur 0,053 gramm. Et igitur si haec analysis recta est habenda

100 gramm. hujus plantae 0,035 gramm. Jodii continent.

Ulva

(1) *System. Algar.* pag. XXXII.
(2) Gilb. *Annal.* Bd. LXVI. pag. 242.
(3) *Syst. Algar.* pag XXXII.
(4) *Esper. Pflanzenth.* Tab.

Ulva umbilicalis Linn. Agh. (1).

Frons, atro-virens fere fusca, affixa conglomeratione minima in medio posita, margine undata, variis modis incisa, a priori specie se distinguit inprimis coloris mutatione, quae locum habet post exsiccationem, qua haec species rubefit vel colorem assumit vinosum, quod in superiore non locum habet. Secundum Agardhium in suo systemate est haec planta varietas *Ulvae latissimae*, contra in *Synopsi Algarum* ab eo habetur varietas *Ulvae purpureae* (2).

In toto *Oceano* crescit, inprimis etiam in litoribus *Anglicis*. Inveni eas in locis lapidosis, oris maris *Germanici* affixas, semper altius quam *Fucos*. Etiam, sed rarius, in mari, *Zuiderzee* dicto, eas inveni.

In oris nonnullis *Anglicis* vescuntur iis homines cum aceto, butyro et pipere; etiam sale condiuntur ad eas usui servandas. De determinatione Jodii quantitatis idem valet quod de specie praecedente diximus. Praecipitatum Jodureti cupri ex lixivio dimidii kilogrammatatis hujus plantae bene siccatae 0,088 gramm. valebat et igitur in

100 gramm. 0,059 gramm. Jodii continentur.

§ 13.

Zostera marina.

Haec planta sola adhuc inter plantas Jodium continentes ad familiam *Algarum* non pertinet, et satis cognita est. Pertinet contra ad familiam naturalem *Floridearum* (3) et ad *Monoecia monandria* in *systemate Linneano* (4).

In mari *Germanico* et in nostris oris maxima quantitate inveniuntur, praecipue prope insulas *Texel* et *Wieringen* et pagum *de Helder* in syrtis arenosis, quae in iis adsunt locis, ubi solo affixae inveniuntur. Quantitas harum plantarum nonnunquam tanta est, ut navigatio iis impediatur, quare incolae hujus regionis eas adhibent ad aggeres marinos struendos, qui usus antiquitus etiam frequentior erat. Maxima pars *Zosterarum*, quae in nostra patria adhibentur, autem ex *Italia* venit. — Varii chemici ceterum Jodium in hac planta jam inveniere. Cassola *Neapolitanus*, ratione, quam Cap. I. § 3. laudavimus, ex una libra lixivii *Zosterae Oceanicae*, 9 grana Jodii acquisivit (5). Quam incerta haec determinatio sit, non habeo, quod dicam. — Ex disquisitione a me

(1) Ibid. Tab.

(2) Vid. *Diction. des Sciences Naturelles*, sub voce.

(3) *Flora Belgii Septentrionalis*, ed. H. C. van Hall, Amsterdam 1825. pag. 728.

(4) Ibid. pag. 632 et 636

(5) Plagge, *de Pharmac. Belgica*, *theoretisch en praktisch verklaard*, Deel II., stuk 3, pag. 514.

me instituta patuit, ex illius plantae 25 kilogramm. oriri praecipitatum Jodureti cupri, cujus pondus est 0,019 gramm.

In 100 gramm. igitur adsunt Jodii 0,00005 grammata.

§ 14.

Praeter has plantas, in quibus Jodii indicia maxime manifesta inveni, eodem consilio et alias examinavi, quae vero nullum Jodii vestigium continere videbantur, scilicet *Salsolam kalii* (1) et *Plantaginem maritimam* (2). Utriusque plantae combussi duas libras et dimidiam, easque tractavi, ut Cap. I. § 3. traditum est. Prior allata erat ex *Zeelandia*, altera ex litore prope vicum *Muiderberg* sito. Eadem ratione *Nicotianam Tabacum* in nostra patria cultam examini subjeci, ex quo apparuit, eam multum Chlorici, sed nullam Jodii quantitatem continere videri.

§ 15.

Cum hucusque in solis productis maris Jodium adesse, certo demonstrari posse videatur, etiam nonnullas alias materies examinavi, quae sine dubio originis sunt vegetabilis, et in nostris oris inveniuntur. In recessu maris aqua marina secundum oras materiem relinquit terrenam, quae imprimis in litoribus maris *de Zuiderzee* a nostratibus dicti solum nonnunquam aliquot pollices tegit. Haec materies sine arena non est acquirenda, ejus verò quam optime purgatae quatuor libras examinavi, ut viderem, num aliqua ei inessent Jodii vestigia, sed frustra.

Alia materies, quam examinavi, apud maris incolas sub nomine *Darry* nota est. — Sunt frusta nigra formae ellipticae et diversae magnitudinis, et conveniunt maxime cum nostris caespitibus bituminosis. Ex stratis, quae composita sunt ex *Zostera Marina* et aliis *fucis* (secundum De Candollium *Fuco Digitato*) cum arena mixtis, videntur esse formata. Foraminibus praeterea sunt praedita, quae nonnunquam quidem totam massam perforant, plerumque vero modo in dimidiam partem illius materiei penetrant. In his plerumque multae parvae cochleae inveniuntur, quae accurata ratione eas implent, et unde apparet, et illam massam fortasse circa illa corpora congregatione formari. Pondus harum massarum terrenarum varium est; nam inveniuntur a kilogrammate dimidio usque ad 10 kilogrammata et plus, in omnibus nostris oris are-

no-

(1) *Flora Belgii Septentr.* pag. 230.
(2) Ibidem pag. 140.

nosis maris *Germanici*. De historia naturali hujus materici etiam multa addi possunt, sed hoc loco non consentaneum videtur. Examinavi kilogramm. duo et dimidium ejusmodi massae, ratione Cap. I. § 3. commemorata, qua in disquisitione amylum colorem flavum facile dignoscendum accepit; color vero, rosaceum colorem aliquomodo referens, etiam postea mihi nasci videbatur, qui tamen mox evanuit. Ceterum in hac materie insignis Bromii quantitas adest.

CAPUT QUARTUM.

DE JODIO IN ANIMALIBUS INDIGENIS.

§ 1.

Uti in aliquot plantis, sic et in nonnullis animalibus Jodium invenitur, praecipue vero in iis, quae mare inhabitant. Hollius hanc materiem praeterea etiam in insecto quodam (*Julo foetidissimo*) se invenisse dicit (1). Pleraque animalia marina, in quibus hucusque Jodium inventum fuit, ad animalia *Gelatinosa* et *Molluscas* pertinent. — Difficultas, haecce animalia reperiendi et praeterea copiam sat magnam colligendi, me plerumque impedivit, quominus quantitatem Jodii in iis contenti accurate determinare potuerim. De methodo, ea analysibus quam accuratissimis subjiciendi, eadem sunt dicenda, quae de plantis in medium protulimus. Animalia vero a me examinata pertinent ad classes *Polyporum*, *Acalepharum*, *Echinodermatum*, *Crustaceorum*, *Acephalorum*, alias.

§ 2.

Spongia Oculata. Esper. (2).

Hujus speciei parvum modo truncum in litore prope pagum *Zandvoort*, et nusquam prae-

(1) Dulk. *d. preuss, Pharmac.* etc. 2te Aufl. Bd. I. S. 583.

(2) J. B. Bennet en G. van Olivier, *Naamlijst van Wormen in Nederland aanwezig, in de Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij*, IV. Deel, 2de Stuk, pag. 167 — Esper., *Pflanzenth*, Bd. II., *S.* 259. Tab. 36.

praeterea inveni. Tractando vero illam cum Acido Sulphurico mihi persuadere potui, Jodium in ea adesse.

Vir doctus Sommerus nuper etiam quantitatem Jodii in *Spongia communi* contenti determinavit, tractando eam ratione, de qua Cap. II. § 3. diximus. Ex 375 gramm. (12 Unc.) hujus animalis bene exsiccati, Jodii acquisivit 1,365 gramm. (21 Grana) (1). — A. Fyfio (2), Stratinghio (3), et aliis chemicis Jodium in spongia jam detectum fuit (4).

Gorgonia Flabellum. Linn. (5).

Nondum satis constat, secundum Bennet et Olivier, num haec species indigena sit habenda (6). Jodium autem in ea primum a viro doctissimo van Rossem (7), et postea a Balardio (8) monstratum est. Hujus animalis quantitatem acceptam examinavi, et extractum per coctionem cum aqua inde acquisitum magnam Jodii quantitatem continuit. In materie superstite exiguum Jodii vestigium etiam ostendi potuit.

Flustra foliacea. Linn. (9).

Hi polypi in littoribus maris Germanici, praecipue prope vicos *Katwijk* et *Zandvoort* reperiuntur. Verum a quo primum Jodium in iis inventum sit mihi non constitit. Illam materiem huic plantae inesse, parva ejus quantitate a me tractata, manifesto videre potui.

Sertulariae et Tubulariae. Linn. (10).

Species, quae horum generum in nostris reperiuntur oris, sunt multiplices, minimae et inter sese invicem et cum aliis productis marinis in fasciculis conjunctae, ex quibus difficile est, eas separatim acquirere. Cum in hisce fasciculis compositis Jodium demonstrari possit et haec materies jam in pluribus hujusmodi corporibus detectum sit, haud improbabile est, etiam in his polypis Jodium adesse.

§ 3.

(1) *Archiv für Chemie und Meteorologie* vom Dr. K. W. G. Kastner; Bd. VIII, Heft 1, pag. 82.

(2) Gilbert, *Annalen der Physik*, Bd. 68, s. 241.

(3) *Konst- en Letterbode*, 1820. N°. 45. — Buchner, *Repertorium für die Pharmacie*, Bd XI. s. 44.

(4) Calculi spongiarum nullum continent Jodium. — Vid. Trommsdorf, *neues Journal der Pharm.* 26. Bd. s. 291.

(5) J. v. d. Hoeven, *Handboek der Dierkunde*, I. Deel, pag. 74.

(6) Bennet en van Olivier, *Naamlijst* etc. pag. 256.

(7) *Konst- en Letterbode*, van 1811, Deel II, pag. 247.

(8) *Annalen de Chemie et Physique*, par M. M. Gay-Lussac et Arrago, Tom. XXVIII, pag 178.

(9) Bennet en van Olivier etc. pag. 172.

(10) Ibid. pag. 174 et 181.

§ 3.

Fam. Medusinae (1).

Gen. Rhizostoma et *Cyanae* Cuvier (2).

Haec animalia in iisdem locis, atque ea, de quibus modo diximus, inveniuntur, sed non a mari alluta. Prope pagum *Willemsoord* ea in freto, nostratibus *het Nieuwe Diep* dicto, inveni et quidem maxima copia; praecipue ubi, cataractis appositis, aliquis aquae tractus est, qui a sole illucescitur.

Etiam nonnullas alias species, praecipue *Medusam auritam*, Linn. (?) in magna syrte arenosa prope insulam *Texel* sita et piscatoribus sub nomine *de plaat* cognita inveni, satis magnas. In hoc loco certissime plurima maris Germanici producta marina inveniuntur, sed procellâ et pluviâ tum impeditus sum, quominus diutius ibi morarer et quantitatem majorem horum aliorumque animalium, quae ibi inveniuntur, colligerem. Haec autem animalia e mari sumta post aliquot dies in liquorem mucosum pellucidum transeunt, in quo materies, quae in eorum stomacho fuere, et praeterea etiam, nonnullae membranae non solutae fluctuant. Calefacta vero idem jam post horae unius spatium locum habet, quo casu odorem spargunt similem odori piscium coctorum. Cum servari nequeant et solum, magnâ operâ adhibitâ, a liquore suo separari possint, illi in loco, ubi tum fui, statim examinare debui, et hanc ob causam singulis speciebus illorum nomina dare non potui. Animalia a me collecta in ea dividi, quae caeruleo aut viridi colore gaudebant, et ea, quae prorsus alba aut marginibus caeruleis instructa fuere, quos margines ab his separavi et prioribus addidi, et deinde quamque speciem ad siccitatem usque evaporavi. *Medusae*, quae a partibus coloratis purgatae erant, non minus manifeste ostenderunt, Jodium ipsis esse contentum, quam ipsae partes separatae se semper conjunctum. Quantitas hujus materiei, quae in iis adest, ceterum non minima videtur esse. Etiam Bromii sat magnam quantitatem continere videntur.

§. 4.

Asterias rubens Linn. (3).

Haec species saepe in litoribus nostris maris *Germanici* invenitur, huc vero non fluxu al-

(1) J. v. d. Hoeven, *Handb. d. Dierkunde*, I. Deel, pag. 89.

(2) Cuvier, *Le règne animal distribué d'après son organisation* (Edition de 1830) Tom. III. pag. 275. Bennet en Olivier, in dissert. laud. pag. 96.

(3) Bennet en Olivier, in dissert. saepius laud. pag. 100.

alluitur sed pleraque horum animalium a piscatoribus afferuntur, qui ea una cum piscibus capiunt, et tunc huc projiciunt, ubi nonnunquam acervatim reperiuntur, et in nonnullis locis ad stercorandum adhibentur. Horum animalium quantitatem determinatam collegi eaque soli ad siccandum exposui. Duo kilogr. deinde ad cineres comburebantur, in quibus Jodium dignosci quidem potuit, sed quantitas fuit nimis parva, quam quae determinari potuisset. Etiam Bromii continere videntur.

§ 5.

Crangon vulgaris (1).

Haec animalia, quae in nostra patria cocta alimentum satis bonum praebent et in mari *Germanico* et in mari, quod nostratibus de *Zuiderzee* dicitur, maximâ inveniuntur copiâ. Duo kilogr. illorum bene exsiccatorum examinavi, nec tamen ullum Jodii vestigium in iis detegi, contra copiam Bromii non tam exiguam.

§ 6.

Mytilus edulis Linn. (1)

Hoc animal haud parva quantitate in Scaldi invenitur in scamnis mytilorum, quae dicuntur (*Mosselbanken*), et coctum ut alimentum comeditur. Illa animalia, quod ad Jodium attinet, inquisiturus, quantitatem eorum testis privatorum ad siccitatem usque evoporavi, et deinde hanc massam ad cineres combussi. In iis vero nullum quidem Jodium, sed rursus Bromium inveni.

§ 7.

Pleuronectes Flesus Linn. (2).

Hic piscis, quo tam frequenter, ut alimento utimur, in iisdem maribus, ac, *Squilla marina*, maximâ quantitate invenitur. Eorum piscium vero, qui mares germanicum inhabitant, 2 kilogr. examinavi, nec tamen in iisdem inveni, sed aliquam Bromii quantitatem.

§ 7.

(1) J. v. d. Hoeven, *Handb. d. Dierkunde*, I. Deel, pag. 434.

(2) Cuvier, *Le règne animal* etc. (Nouvelle Edition) Tom. IV. pag. 108. J. Baster, *Natuurkundige Uitspanningen*, Deel II. pag. 29. Tab. III.

(3) Ibid. Deel I. pag. 117.

(4) Bennet en van Olivier, *Naamlijst van Nederlandsche visschen*. In *Natuurkundige Verhandelingen der Holl. Maatsch.* XIV. Deel, pag. 314.

§ 8.

Praeter haecce animalia etiam alia genera indigena sunt, in quibus Jodium detectum et ostensum fuit, ut in generibus: *Doridi*, *Venere*, *Ostrea* per Balardium ac Cassolam (1), quae omnia mihi comparare adhuc non potui.

Etiam aliquando quantitatem ovorum *Buccini undati* examinavi, in quibus vero nullum Jodii vestigium detegere potui.

CAPUT QUINTUM.

DE JODIO IN AQUA MARIUM NOSTRÆ PATRIAE.

Jam supra monuimus (2), non difficile esse, Jodium in materiebus organicis invenire, quod etiam de quantitate hujus corporis in illis contenti determinanda dici potest. A multis chemicis aqua marina hoc consilio analysi est subjecta, et ab aliis Jodium in ea inventum est, ab aliis non, unde conjicitur, illud fortuitam partem constituentem aquae marinae esse. Supervacaneum est, hic multa de aqua marina omnino, et de quantitate Jodii ea contenti proferre, cum hoc jam accuratissime ab Holleman, Med. Doct. (3) et Allebé, Med. Cand. (4) factum sit. Breviter tamen communicabo, quos experimentis iteratis acceperim eventus, qui ceterum ab eventibus illorum haud valde discrepant.

Primum aquam maris *Germanici* in apparatu gradatorio (*Gradeertoestel*), qui est prope pagum *Katwijk*, jam inspissatam, cujus pond. spec. fuit 1,068, examinavi. Hoc consilio aquae memoratae kilogr. octo evaporavi et partem lixivii cum amylo et chlo-

ri-

(1) *Ann. de Chemie et de Physique*, Tom. XXVIII. pag. 117.

(2) Cap. I. §. 4

(3) *Dissertatio Chemico-Medica inauguralis de aqua marina*, Trajecti ad Rhenum 1833.

(4) G. A. N. Allebé, *Commentatio de aqua marina*, *in Annalibus Academiae*, *Lugduno-Batavae*, 1829 — 1830.

rico tractavi (1), sed ne minimum quidem Jodii vestigium in eo detegere potui; aliam lixivii partem cum Nitrate argenti tractavi et in praecipitatum inde enatum investigavi, quod totum Ammonia liquidâ solvebatur (2); tandem lixivium etiam cum Chlorureto cupri examinavi, qua ex disquisitione rursus idem provenit eventus atque in duabus prioribus.

Deinde in decem kilogr. aquae marinae prope pagum *de Waal*, in parte septentrionali insulae *Texel* situm, haustae, eadem ratione iteratis vicibus inquisivi; et tum eam in ipso vico *Texel* evaporatione inspissavi, ut hac re volumen diminueretur, ideoque pondus specificum ejus determinare non potui. Eventus autem hujus operationis idem fuit, atque eventus, de quibus modo diximus. Praeterea hanc lixivii partem inspissatam ratione a *Planiava* (3) tradita, examinavi, nec tamen Jodium in ea inveni.

In lixivio, quod in cortina salaria, omni sali culinari separato, restat, etiam fere nullum Jodii aderat vestigium (4). Hoc lixivium non solum, omni aqua marina evaporata, acquisitum erat, sed etiam ex tractatione aquae marinae, in qua sal fossilis ante fuit solutus.

Etiam aqua maris, quod nostratibus de *Zuiderzee* dicitur, nullum Jodii vestigium ostendit. Cujus aquae 15 kilogr. ponderis specifici 1,005, quae, Aquilone spirante, prope insulam *Marken* hausta erat, analysi subjeci.

Aqua sinus maris, qui est prope Amstelodamum (*het Y*), ut facile conjici potuit, item nulla vestigia hujusce materiei ostendebat. Hanc aquam praecipue eo consilio examinavi, ut Bromium in ea invenirem, quod, quamquam minimâ quantitate, in aquis supra commemoratis adfuit. Neque haec spes me fefellit; cum in lixivio ex 25 kilogr. talis aquae evaporationis ope acquisito, et deinde cum Chlorico et Aethere tractato, manifestissima adessent vestigia Bromii.

(1) Vid. Cap. I. § 3.
(2) Cap. II. § 5.
(3) Cap. II. § 5.
(4) Adhibenda solutione Amyli in Acido sulphurico conspiciebatur color viridis. Vid. § 4. Cap I. huj. comm.

CAPUT SEXTUM.

DE PRAESENTIA JODII IN GENERE.

§ 1.

Quamquam in prioribus Capitibus de ratione, qua Jodium in illis materiebus indigenis, in quibus id adesse conjici potest, inveniri et inventum determinari possit, jam fusius egerimus et hinc quodammodo penso nostro suffecisse videri possimus, tamen haud ineptum erit, in hoc capite etiam de modo, quo Jodium in genere in natura inveniatur, nonnulla addere. — Quod ad methodum, Jodium dignoscendi, omnino attinet, huic rei pauca tantum sunt addenda, cum si eas analyses adhibentur, de quibus jam supra diximus, eventus plerumque certi evadant. Plures tamen methodi Jodium dignoscendi, a viris doctis sunt commemoratae. Sic Davyus *Argentum politum* adhibebat, quod metallum si nigrescit, revera vel parva Jodii vestigia indicat. Quum vero etiam aliae materies hanc coloris mutationem facile provocent, illud metallum modo in paucissimis casibus ut certum reagens adhiberi potest. Itaque alii viri docti multas materies vegetabiles in hunc finem proposuere, ut *Gummi tragacanthum* 1) *Inulinam*, 2) *Saleb* 3) *Pollinem*, alias. Sed experimentorum talium numerus adhuc nimis parvus est, quam ut inde aliquid certi conjicere possimus, praeterea vero nulla materierum, quas modo enumeravimus, amylo est anteponenda, quod adhuc accuratissimum Jodii in corpore aliquo praesentis habendum est indicium. Notandum vero est, in adhibendo amylo, nonnunquam aliquid esse observandum, quod in capite primo utpote ad quaestionem propositam haud omnino pertinens omisimus (1). Sic coloris mutatio jam saepius allata non oritur, si in mixtione adest magna quantitas Acidi arsenicosi, (quae mutatio vero hoc casu facile provocatur, si addatur Acidum sulphuricum dilutum) aut Hydrargyri. Porro, si nimia Chlorici quantitas, solutioni Acidi jodici, Acidi hydrojodici, aut Jodureti metallici additur, tum primum color caerulaeus apparet; si mixtioni pauca Chlorureti stanni additur, color caeruleus, qui ope solutionum Alcalinarum, Acidi sulphu-

(1) Vid. Rose, *Handb. des Analyt. Chem.* Bd. I, pag. 340. Ed. nov.

phurosi, Acidi phosphorosi, et acidi Hydrosulphurici destruitur, mox Acido sulphurico instillato, rursus cernitur.

Quoad methodum, Jodii quantitatem determinandi, nihil addendum esse censemus, cum ea, quae in secundo capite sunt allata, omnibus casibus sufficere videantur. Quamquam eventus analyseos, quam ratione a nobis proposita instituimus, non prorsus aeque semper accuratissimi sunt habendi propter ingentem praeparationis molem, accuratiores tamen quam eventus ceterarum methodarum censendi esse videbantur; quum ex planta bis hac ratione tractata, fere idem orirentur eventus. Saepius quoque quantitas Jodii hac ratione praecipitati quantitatem ejusdem elementi aliarum methodorum ope acquisita, longe superabat. Non vero est, quod repetamus, omnes cautiones, de quibus jam supra fusius egimus, in Jodii dignoscendi tractatione semper et accuratissime esse observandas.

§ 2.

His praemissis, ad propositum ipsum transeamus, et videamus, quaenam corpora Jodium aut contineant, aut saltem eo consilio sint inquisita, ut, Jodiumne iis esset contentum, necne, dijudicaretur. Haec corpora in 3 classes esse dividenda censuimus, quorum unaquaeque singulam constuit tabulam. Prima igitur tabula materies vegetabiles, secunda, animales, tertia minerales continet. Simulque addidimus, nomina virorum doctorum, qui in illas inquisivere, et librorum, ubi citata inveniuntur, cum nonnumquam annotationes ab illis viris doctis factas, insuper adjecerimus. Materies a nobis examinatae, asteriseo (*) sunt notatae, de quibus ceterum fusius actum est Capp. III, IV, et V. nostrae commentationis.

TABULA PRIMA.

Materies inquisita.	*Num Jodium in materie sit inventum, nec ne?*	*Nomen eorum, qui in illam inquisiverunt.*	*Liber, quo haecce inquisitio commemoratur.*	ANNOTATIONES.
*Scytosiphon filum, [fucus filum Linn.]	inventum.	Davy et Gaulthier de Claubry.	L. W. Gilbert, Annalen der Physik, Bd. LXVI. p. 241. Annales de Chimie, T. XCIII. p. 123.	
*Laminaria digitata (fuc. digit. Linn.) *Laminaria saccharin (fuc. sacch. Linn.) Laminaria palmata (fuc. palmat. Linn.)	inventum.	Andr. Fyfe et Gaulthier de Claubry.	Ann. de Chim. et de Phys. par Gay-Lussac et Arrago, T. XII. p. 405. Ann. de Ch. T. XCIII.	In Lam. digit. Fyfius maximam Jodii invenit quantitatem.
*Fucus vesiculosus.	non invent.	Davy, John, Stratingh.	Schweig' Journ. Bd. XI. p. 235. Ibidem, Bd. XIII. p. 469. Algem. Konst- en Letterb. 1820. p. 290	
	dubium.	Fyfe.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 405.	
	inventum.	Gaulthier de Claubry, Gay-Lussacius, Kruger.	Ann. de Ch. T. XCIII. p. 116. Ann. de Ch. et de Ph. T. XIII. p. 298. Schweig' Journ. Bd. XXXII. p. 292.	In hac minimam Jodii invenit quantitatem, et quidem ut Hydriodatem potassae. In plantis Maris baltici.
*Fucus nodosus. *Fucus serratus.	inventum.	Fyfe.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 819.	
*Fucus loreus.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. III. § 8, hujus comment.	
*Fucus cartilagineus. Fucus rubens. Fucus membranaceus.	. . . inventum.	. . . . . Davy.	. . . . . Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 405.	Plantam hujus speciei a me examinatam ex herbario mihi acquisivi.
*Cystoseira siliquosa (fuc. siliq. Linn.)	inventum.	Gaulthier de Claubry.	Ann. de Chim. T. XIII. p. 121.	
*Ulva umbilicalis. Ulva pavonia. *Ulva linza.	inventum.	Davy.	Gilb. Ann. Bd. LXVI. p. 242.	
*Ulva lactuca.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. III. § 12 hujus Comment.	
Plantae marinae in oris Blekinge inventae.	inventum.	Berzelius.	Ejus Lehrb. der Chemie, edit. recentissima, Bd. I. p. 255.	

*Ce-

Ceramium helmenthochortos (Sphaerococcus helmenthoch. Agh.)	inventum.	Straub, Happ? Gaulthier de Claubry.	Gilb. Annal. Bd. LXVI. p. 252. Ann. de Chim. T. XCIII. p. 471.	Jodii satis magnam copiam in plantis, quae a mercatoribus nobis afferuntur, inveni.
	non invent.	van Rossum.	Alg. Konst- en Letterb. 1821. p. 256.	
Gen. Ceramium et Conferva.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. III. § 10 hujus Comment.	
Muscus carragenicus (Sphaeroc crispus. Agh.)	non invent.	J. E. de Vry.	Natuur- en Scheik. Archiv. door G. J. Mulder, T. II. 1834. p. 417.	
	inventum.	. . . . .	. . . . .	Ex experimento a me cum dim. Kilog. hujus plantae ratione, quam Cap. I. § 3 attuli, facto, mihi constitit, Jodium in illa adesse.
Zostera marina.	inventum.	Balard.	Ann. de Chim. T. XXVIII. p. 1[illegible]0.	
Zostera oceanica.	inventum.	T. Cassola.	Plagge, Pharm. Belg. T. II. p. 514.	
Nicotiana tabacum.	non invent.	S. Stratingh.	Alg. Konst- en Letterb. 1820. p. 290.	
Plantago maritima. Salsola Kali. Polypodium filix. Polypodium aculeatum. Boletus? Agaricus campestris. Algae aquae dulcis. Lisci et Lichenes.	non invent.	Fyfe.	Ann de Ch. et de Ph. T. XII. p. 405.	
Turfa.	inventum.	Straub.	Gilb. Ann. Bd. LXVI. p. 252. et Schweig' Journ. Bd. XXXI. p. 113.	Hic vir d. hanc materiem in cineribus duorum Kilog. Turfae invenit.
Barry.	dubium.	. . . . .	Vid. Cap. III. § 15 hujus Comment.	
Soda Hispanica.	non invent.	Scholz,	Schweig. Journ. Bd. XII. p. 347.	
		Stratingh,	Letterbode, 1820. p. 291.	
		Accum,	Gilb. Ann. Bd. XLVIII. p. 5.	
		Davy,	Ibidem.	
		Fyfe.	Ibidem.	
	inventum.	Stromeier.	Ibid. p. 279.	
Soda Capensis.	inventum.	Driessen.	Verh. v. h. Kon. Ned. Inst. d. 1e Kl. 1e afl.	
Vrec Commune.	inventum.	Courtois,	Ann. de Chim. T. LXXXVIII. p. 304.	
		Balard,	Schweig. Journ. Bd. XLVIII. 102.	
		Gay-Lussac,	Ann. de Chim. T. LXXXVIII. p. 312.	
		Accum.	Gilb. Ann. Bd. XLVIII. p. 5.	

TABULA SECUNDA.

Materies inquisita.	*Num Jodium in materie sit inventum, necne?*	*Nomen eorum, qui in illam inquisiverunt.*	*Liber, quo haec inquisitio memoratur.*	ANNOTATIONES.
*Spongia officinalis.	non invent.	Davy.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 405 in ann.	Fyfe putavit, Jodium Spongiae alia ratione, quam Fucis, inesse, quia in aqua, in qua illa erat cocta, illud invenire non potuit. Cui Gaultherus non assentiens, illam materiem ut Hydroïdatem potassae in spongia adesse censet.— Cum vero haec primum esset corpus animale, in quo Jodium inventum est, et Zostera marina nondum esset examinata, Fyfe hac re probare voluit, Spongiam, sicut jam Linnaeus statuerat, ad Cryptogamia pertinere, et Jodium tantum ut productum vegetabile et quidem Algarum marinarum esse considerandum. — Has sententias, quas Fyfe anno 1811 protulit, sponte cecidisse, non est, quod moneamus.
	inventum.	Gay-Lussac.	Ibidem.	
		Fyfe.	Ibid. p. 404.	
		Gaulthier de Claubry.	Ibid. T. XIII. p. 298.	
		Stratingh.	Alg. Konst- en Letterb. 1820. p. 295.	
		Sömmer.	Archief für Chem. und Meteorolog. von Dr. Kästner, Bd. VIII. Heft, 1. p. 82.	
		Goebel.	Gilb. Ann. Bd. LXVI. p. 250.	
		Straub.	Schweig. Journ. Bd. XXXI. p. 113.	
*Spongia oculata.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. IV. § 2 hujus Comment.	
Calculi spongiarum.	non invent.	Happ?	Trommsd. neues Journ. der Pharm. Bd. XXVI. p. 291.	
*Gorgonia flabellum.	inventum.	van Rossum.	Alg. Konst- en Letterb, 1821. p. 256. et Buchner, Repert. für die Pharm. Bd. XI. p. 144.	
		Balard.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXVIII. p. 178.	
*Flustra foliacea.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. IV. § 3 hujus Comment.	
Corallium rubrum (Isis nobilis. Linn.)	inventum.	Stratingh et	Alg. Konst- en Letterb. 1820. p. 291.	
Corallium album.		Fyfe.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 415.	
Polypi?	inventum.	Balard.	Schweig. Journ. Bd. XLIV. p. 350.	
*Gen. Sertularia et Tubularia.	inventum.	. . . . .	Vid. Cap. IV. § 2 hujus Comment.	
*Fam. Medusinae.	inventum.	. . . . .	Ibid. § 3	
*Asterias rubens	inventum.	. . . . .	Ibid. § 4	

Doris

)oris. /enus.)strea.	inventum.	Balard.	Schweig. Journ. Bd. XLIV. p. 350.
)va saepiae.	inventum.	Chevalier.	Journ. de Pharm. T. VIII. p. 409.
Ova buccini undati.	non invent.	. . . . .	Vid. Cap. IV. § 8 hujus Comment.
[elix janthinea (Linn.)	coniectum.	Virey.	Journ. de Pharm. T. VIII. p. 409.
chthyocolla et Ossa piscium cet.	non invent.	Stratingh.	Alg. Konst- en Letterb. 1820. p. 290.
ulus foetidissimus.	inventum.	Holl.	Dulk, Preuss. Pharm. Bd. I. p. 582. edit. secund.
Crangon vulgaris.	non invent.	. . . . .	Cap. IV. § 5 hujus Comment.
Mytilus edulis.	non invent.	. . . . .	Ibid. § 6
Pleuronectes flesus.	non invent.	. . . . .	Ibid. § 7

TABULA TERTIA.

Materies inquisita.	*Num Jodium in materie sit inventum, nec ne?*	*Nomen eorum, qui in illam inquisiverunt.*	*Liber, quo haecce inquisitio commemoratur.*	ANNOTATIONES.
Argent vierge de Serpentine (Joduretum argenti.)	inventum.	Vauquelin.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXIX. p. 9. Schweig. Journ. Bd. XLV. p. 26 — 31. Gründz. der Oryktognosie von Leonhard, 1833. p. 279.	Locus, quo hoc Joduretum argenti invenitur, fusius describitur a V. Cl. J. Noggerath in Schweig. Journ. T. L. p. 493. Vauquelin mineras, quas inquisivit, a Fabari quodam emerat, qui ea in America 50 milliaria a Mexicana invenerat. Postea vero etiam del Rio Jodium in tali minera argenti detexit, quae aliquomodo cum argento regulino convenit, et effossa erat in Albarradon, prope Mazapil, urbe civitatis Zacatecas. — Ceterum secundum Vauquelinum 100 p. hujus minerae argenti continent 18,5 p. Jodii.
Joduretum hydrargyri.	inventum.	del Rio.	Leonhard l. c. Schweig. Journ. Bd. LI. p. 252.	In America haec minera inventa esse dicitur; colore cum Cinnabari aliquomodo convenit.
Minera plumbi cana (PlombCarbonaté.)	inventum.	Bustamante.	Schweig. l. c. in annot.	Hoc corpus effossum est in fodina Berwick.
Minerae zinci Sileciacae.	inventum.	Mentzel.	Ibid. Bd. L. p. 253.	Berzelius de hac etiam valde dubitat.
Graphites. Molybdaenum. Tellurium nativ aurif. et plumbif. (Blättererz.) Oxydum Cobalti nigrum (Erdkobalt), cet.	conjectum.	Breithaupt.	Gilb. Ann. Bd. LX. p. 215.	Breithaupt Jodium in hac minera adesse conjicit, quam conjecturam propriis auctores verbis hic addere animus est. *Da sich chlorine und* Jodine *so nahe stehen letztere aber mehr Metallität äussert, so vermuthe ich beide vorzuglich aber letztere im* Wasserblei, Graphit, Schwarzer erdkobalt, Manganschaum, *u. a. m.*
Ammoniaque muriaté. (Chloruretum Ammonii.)				
Sal Ammoniacum ejectum in insula Lanzerote.	inventum.	Brandes.	Brandes Arch. des Apotheker vereins Bd. XI. p. 385. Schweig. Journ. Bd. XLV. p. 31 et 225.	Ejectio qua hoc corpus oriebatur, fuit pridie Cal. Junias anni 1824, et quidem inter Poanem et Piam aquam prope montem Franciam dictum. — Circumdabat sub forma crustae Salinae pumicem.
Sal Gemmae.	inventum.	Fuchs.	Ibid. Bd. XXXVII. p. 444. Buchner's Rep. Bd. XIV. p. 278.	Hoc sal inventum est Hala urbe Comitatis Tirolensis.

Aqua

Aqua maris Baltici.	inventum.	Pfaff.	Schweig. Journ. Bd. LXV. p. 378.	
		van der Smissen.	Ejus diss. inaug. aquae Mar. Bal. analysis Chem. Kiel 1824.	Hac aqua secundum van der Smissen Jodium contineri videtur ut Joduretum Magnesii.
		Balard.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXVIII. p. 178.	
Aqua maris Mediterranei.	non invent.	Davy.	Gilb. Ann. Bd. XLIV. p. 326.	
*Aqua maris Germanici.	non invent.	Stratingh.	Alg. Konst- en Letterb. 1320. p. 291.	
		Holleman.	Ejus diss. supra laudata.	
		Allebé.	Ejus Comm. in Annal. Acad. Lugd. Bat. anni 1829 — 30.	
*Aqua maris *Zuiderzee* dicti.	non invent.	. . . . .	Cap. V hujus Comment.	
*Aqua fretus *'t IJ* dicti.	non invent.	. . . . .	Ibid.	
Aqua maris mortui.	non invent.	Gmelin.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXXV. p. 102.	
Aqua marina.	conjectum.	Balard.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XII. p. 405.	Illi vir. d. non annotaverunt, aquas marinas quas exploraverunt.
	non invent	Fyfe.	Schweig. Journ. Bd. XLIV. p. 350.	
		Gaulthier de Claubry.	Ibid.	
Aqua salina Halae Salicae.	inventum.	Meissner.	Ibid. Bd. XLIII. p. 60 — 70.	Ex 6 libris lixivii tantum quartum grani partem Jodii acquisivit.
Aqua salina Sultzerina (*Meklenb. Schwerin.*)	inventum.	Krueger.	Ibid. Bd. XXXVII. p. 444.	Jodium in haec aqua fortasse liberum adest, quod, lixivio calefacto, vapores caerulei videri dicuntur.
			Terrussac Bull. des Scien. Nat. T. I. p. 120.	
Fontes salini. (*van Bex.*)	inventum.	Charpentier.	Ibid. T. I. p. 172.	
		Baup.	Ibid.	
Fontes salini prope Colbergam.	inventum.	John.	Schweig. Journ. Bd. XLV. p. 128.	Jodium tamen non in omnibus illis fontibus adesse videtur.
Fontes salini provinciae Antioquiae.	inventum.	Boussingault	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXX. p. 91.	Quod salia lixivii rubefacta Jodium non amplius continent, Boussingault putat illud in fonte ut Hydroiodatem magnesiae adesse.
Fons Neudorfianus.	inventum.			

Fons salinus Cruceuaci (*Theodorshalle.*)	inventum.	Liebig.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXXII. p. 335.	Ex 6 libris lixivii 0,253 grammata Jodii acquisivit, et secundum Loewigium (cf. ejus libellus de Bromio p. 10) talis lixivii librae 30,¾ unc. Bromii et 1 granum Jodii suppeditaverunt. — In nonnullis horum tamen nullum invenit Jodium.
Fontes Salini Andes.	inventum.	Boussingault	Ibid. T. LIV. p. 163.	
Fontes Salini Darmstadii.	inventum.	Liebig.	Ibid. T. XXXII. p. 335.	
Aquae mineralis prope Sales urbem provinc. Viguerii.	inventum.	Angelini.	Schweig. Journ. Bd. LXIV. p. 352.	
Aqua minerales prope Sales, urbem provinc. Pedemontii.	inventum.	Angelini.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXXIII. p. 419.	Haec aqua viridis est, Acidum muriaticum aut urinam redolet, saporem habet adstringentem et Amylum colore inficit caeruleo.
Aqua urbis Echaillontis in Sabaudia sitae.	non invent.	Cantu.	Schweig. Journ. Bd. XLIV. p. 352.	
Fontes prope Asculum Picenum (*Ascoli.*)	inventum.	Egidi.	Ibid. Bd. XLV. p. 128.	Secundum illum, Jodium in his fontibus cum Calce coniunctum, videtur adesse.
Aqua mineralis Sartatogae.	inventum.	Usher.	Ibid. Bd. LVI. p. 488.	Jodium, in his fontibus probabiliter ut Hydroiodas sodae adest.
Fons qui dicitur *Ferdinands-brunnen von Marienbad.*	inventum.	Berzelius.	Poggend. Ann. Bd. IV. p. 269.	Invenit vestigia hujus materiei.
Aqua sulphurata Castel novo d'Asti.	inventum.	Cantu.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXVIII. p. 221.	Secundum Cantu, Jodium adesse non potest, nisi in aquis Sulphuratis quae Chloricum continent, et suspicatur ille vir doctus, Jodium formari reactione continua Hydrogenii sulphurati in Hydrochloratos, et illius basin esse Chloricum cum Hydrogenio sulphurato. — Quia nemo hoc tempore dubitat, Jodium elementum esse, non necesse erit, hanc sententiam, uti nec hujus generis alias, refutare.
Aqua sulphurata prop. Asculum Picenum.	non invent.	Egidi.	Schweig. Journ. Bd. XLV. p. 128.	
Aqua non Sulphurata urbis Echaillontis.	non invent.	Cantu.	Ann. de Ch. et de Ph. T. XXVIII. p. 221.	
Aquae minerales *di Castellammare.*	inventum.	Sementini. Cassola. Vulpes.	Vid. Libellum sub titulo: Analysi e facolt à medicinali delle Acque minerali *di Castellammare*, te Napoli 1833.	

§. 3.

§ 3.

Omnibus, quae de Jodii praesentia omnino relata invenimus, jam annotatis, restat, ut videamus, quid ex hisce omnibus probabiliter confici possit. Primum sponte videmus, Jodium in tribus naturae regnis saepissime, quamquam minima saepe quantitate, inveniri; sic in locis a se invicem maxime remotis reperitur, in massa solida nostrae terrae, aeque ac in parte ejus fluida occurrit, et praeterea haud inepta videtur conjectura, illud elementum chemicum, etiam in locis profundissimis nostri planetae adesse (1). Ne vero quis putet, Jodium in regno animali ac vegetabili minus frequenter inveniri, quam in regno minerali: quin omnino in familiis et superioribus et inferioribus plantarum aeque atque animalium sese nobis haud raro offert. — Quod vero ad materies regni organici attinet, lex quaedam generalis, uno casu fortasse excepto, (*Julo* scilicet, *foetidissimo*, secundum Hollium (2)) existere videtur, et haec quidem, ut Jodium tantum in productis marinis reperiatur. De praesentia ejus vero in regno minerali, hucusque saltem, pauca modo moneri possunt, et praeterea ex comparatione locorum, quibus invenitur, nihil certi conjici posse videtur. — Hisce jam tractatis, prima oritur quaestio, qua ratione hoc Jodium in natura reperiatur, et num aliquid certi de hac re statui possit, ad quam responderi posse videtur, illud plerumque cum aliquo corpore conjunctum, scilicet ut Joduretum metallicum occurrere. Cujus theseos parti priori vero repugnare videtur, primum sententia doct. Virey qui illam materiem liberam esse suspicatur in *molluscis*, quae mare habitantia, coloris sunt violacei, plantis Jodium continentibus vescuntur et, si tanguntur, liquidum crassum, solutioni Jodii in aqua marina haud dissimile e corpore emittunt; deinde ex iis, quae retulit Adolphus Krugerus, apparere quis putaverit, nostrum elementum in aqua fontis cujusdam salina a se examinata liberum adesse; etenim secundum huncce virum doctum lixivii evaporatione vapores Jodii cernebantur. Denique et ea, quae nobis Angelini narrat, tali sententiae favere videntur.

Quamquam jam has observationes veras esse, certo negare haud possumus, tamen aliquid restat, quod hisce opponi posse censemus. Primum enim sententiae doct. Virey obstat, quod solutio Jodii aquosa, aeque minus ac ejus conjunctio cum materie animali, est caerulea. Praeterea ex examine, quod in animalia Jodium continentia, quae sunt caerulea et plantis illud continentibus vescuntur (3), institui, apparuit, illa Jodium mi-

(1) Vid. Tabula Tertia p. 56 hujus Comment. Sal ammoniacum cet.

(2) Loca quibus haec animal vivit non certe scire poteram, quia nullam horum descriptionem inveni, sed probabile est, illa prope mare inveniri.

(3) Vid. § 3. Cap. 17 hujus Comment.

minime liberum sed cum aliis corporibus conjunctum continere; huc accedit, quod hocce elementum, cum etiam erga alia elementa, quae in regno organico frequentissime occurrunt, maximam alat affinitatem, eam ob causam certe haud facile probabile sit, hanc materiem in illis animalibus liberum adesse, et denique Jodium in plantis, quibus nutriri dicuntur, nunquam liberum continetur et non probabile est, ex hac conjunctione Jodium animali functione secerni. Itaque experimenta accurata etiam instituantur necesse est, ut doct. Virey sententia omnino probetur.

Nec magis probabilis mihi videtur conjectura, Jodium in aquis mineralibus, quas dicunt, liberum adesse, cum aqua solutum (nisi in lagena bene clausa servatur, et ita ab aditu aëris athmosphaerici defenditur) statim in acidum Hydroïodicum et Jodicum (?) mutetur, quo casu praesentia illius nec colore neque amylo ut vidimus, ostendi potest (1). Ceterum Jodium illa proprietate, qua fere semper in natura cum aliis corporibus conjunctum invenitur, mirum in modum convenit cum materiebus cum quibus illud in altera parte hujus commentationis nobis est comparandum; scilicet cum Chlorico et Bromio. Quoad vero ejus praesentiam in regno organico, illa proprietate de qua jam saepius diximus, solo Sulphure excepto, simile est omnibus reliquis elementis, quae in statu solido ac fluido in animalibus aut vegetabilibus reperiuntur. — Parti alteri theseos, scilicet Jodium tantum cum metallo quodam conjunctum inveniri, experientia hucusque saltem non obstat. Metalla vero illa varii sunt generis, ut Argentum, Hydrargyrum, Plumbum, Calcium, Magnesium, Ammonium, Potassium, et Sodium; cum quibus duobus in regno organico, conjunctum invenitur. Ceterum observandum est Chloricum et Bromium tantum cum iisdem metallis ac Jodium conjunctum in natura reperiri.

Jam vero praeter illa, quae modo de praesentia Jodii in natura omnino monuimus restat ut nunc sententias quasdam de hac re proferamus, quae hucusque quidem experientia nondum prorsus comprobavit sed quae tamen haud sunt improbabiles. Ex quibus sequentes commemorare animus est:

1) Jodium semper una cum Chlorico et fortasse (2) etiam cum Bromio in natura invenitur, et in iisdem materiis organicis, quibus illud semel inesse experimenta docuerunt, ubicunque offendantur, semper reperi probabile est.

2) Omnes plantae marinae, et animalia marina inferioris ordinis Jodium continent.

3) Si Jodium una cum Chlorico in natura invenitur, metallum cum quo conjuncta erunt

(1) Vid. § 1. Cap. I. par. alt. huj. comm.

(2) Hoc eo probatur. quod Bromium, in iis mineris, in quibus et Jodium repertum est, simili ratione est repertum, ut ab Hollundero in mineris *Zinci*, a Cochlero in mineris *Cadmii* cet. Ita etiam in iis animalibus, quae Jodium continere ex experimentis constitit, Bromium inveni. Hoc quoque de plantis Jodium continentibus valet, ut de Fuco filo, F. digitato, F. vesiculoso, Ulva lactuca *Darry* cet.

erunt haecce duo elementa, semper idem deprehenditur (1). — Quodsi jam ponamus, priorem partem theseos primae veram esse habendam, statim sese nobis offert quaestio, num eo loco ubi Bromium et Chloricum inveniantur, semper et Jodium adsit; ad quam responderi potest, hanc rem, quod Bromium attinet, ita sese habere posse, sed de Chlorico hoc magis esse negandum, cum in talibus inveniatur plantis, in qualibus nec Jodium nec Bromium adesse suspicari possumus.

§ 4.

Primum viri docti putarunt Jodium soli regno vegetabili esse proprium, quos vero hac re esse falsos recentiorum inventa probarunt, quae ostenderunt, illud, ut vidimus, in tribus naturae regnis reperiri. Eodem modo sententia, illud corpus combustionis esse productum sponte cecidit, cum ex plantis a recentioribus solius aquae ope sit separatum, et sicut Fyfe ostendit, ex massis salinis, in quibus hoc inesse conjecit, ad rubedinem usque calefactis elici non potuerit. Illud vero vita vegetabili procreari, experimentis virorum doctorum Schroede et Braconot refutatur; quae demonstrant, omnes materies inorganicas, quae in plantis inveniantur, tantum e solo, quo nutriantur, esse oriundas, quam ob rem pro ratione soli nativi differant. Praeterea Jodii combinationes, si adsunt, semper etiam in plantarum combustarum cineribus inveniuntur, quae res illam, quam modo attulimus, sententiam etiam refellit. Denique supervacaneum nobis videtur aliquid hic addere, cum jam summi viri Berzelius et Candollius statuant, plantas Jodium ex aqua marina, in qua degant, desumere. Jam vero multis experimentis constitit aquam marinam, in qua plantae Jodium continentes vivant, saepe tamen illo carere, ex qua observatione igitur conjiciatur necesse est, vel, Jodium in plantis nasci, quam vero sententiam jam refellimus, vel, haecce experimenta accurata non esse habenda, et Jodium aquae marinae partem constituentem non *fortuitam* sed *constantem* esse habendam (2). Quae conjectura, ut alia omittamus, etiam hisce confirmatur: Hucusque Jodii praesentia in liquore, quo, minus quam pars $\frac{1}{4300000}$ continetur, ostendi non potuit; si deinde lixivio aquae marinae ex qua sal culinare crystallisatione acquisitum fuit, $\frac{1}{100000}$ pars Jodureti potassii, et alii hujusmodi lixivio eadem quantitas Jodii puri additur, praesentia illius elementi ne optimorum quidem reagentium ope ostendi potest. — Ceterum omnia ea, quae de plantis diximus etiam ad animalia esse referenda, non est, quod moneamus.

§. 5.

(1) Vide Annotationes trium tabularum pag. 57 sqq. hujus commentat.

(2) Idem valet de omnibus aquis salsis, in quibus plantae Jodium continentes crescunt.

§ 5.

Si sententiam in fine paragraphi antecedentis allatam, Jodium nempe non esse partem fortuitam, sed constantem aquae marinae, (quatenus in illa plantae, Jodium continentes, crescunt) veram esse ponimus, merito quis rogare possit, cur quantitas Jodii aqua marina contenti, a quantitate Jodii quae in plantis marinis inveniatur, tam longe superetur, ad quam quaestionem tamen ope physiologiae vegetabilium facile satis responderi potest. Etenim constat, plantas nonnullas materies ex aqua, qua nutriantur, prae ceteris praecipue attrahere, et eas quidem, quae in illa facillima sint solubiles (1). Praeterea earum exhalatio etiam sub aqua maxima est, cujus processus ope, cum tantum aqua pura evaporet, salia absorbta remanent, quorum quantitas igitur in diem augetur. — Ex rebus, quae in quantitatem illam in plantis marinis praesentem vim exercent, hae praecipue sunt commemorandae. Copia Jodii diversa in aquis, diversis in quibus vegetabilia crescunt, tempus quo colliguntur, eorum denique aetas. — De nostri elementi in regno animali praesentia nihil certi proferri potest, cum de hac re experimenta sufficientia nondum sint instituta. Animadvertendum tamen est, illa in genere plus Bromii quam Jodii continere, quod ceterum, in plantis ratione prorsus inversa locum habet. Quamquam in animalibus magis perfectis in Jodium frustra inquisivi, id tamen in iis inveniri posse puto, quod et Cl. Balardius in talibus animalibus demonstravit.

(1) Hinc explicari posse videtur, cur in *Laminaria saccharina*; ut exemplō utar, quantitas Jodii respectu Chlorici major sit, quam in aqua marina, cum hoc in *Fuco vesiculoso* et *Zostera marina* locum non habeat. Inde etiam differentia, qua ad Jodii quantitatem, inter *Fucum Vesiculosum* et *Serratum*, quae plantae eodem crescunt loco, derivanda videtur. — Ad inquirendum, num evaporatio Chlorici in *Fuc. Vesic.* (praesertim, quia in hac planta, illa aëris mutatio locum habet de qua supra diximus, (vel in alius hujusmodi vegetabilibus, (sicut est Sprengelii sententia, quae ceterum a Candollio, refutatur,) locum habeat, et num hoc etiam de Jodio dici possit, hocce institui experimentum: campanam, sub qua vas planum, vitreum, solutione Nitratis argenti repletum, collocatum erat *Fuco vesiculoso* crescenti imposui; et cum, post horae unius intervallum, (quoniam tempore fluxus incidit) inspicerem apparatum, nullum praecipitatum in solutione Nitratis argenti animadvertere potui.

PARS ALTERA,

EXPONITUR JODII NATURA IPSUMQUE CONFERTUR CUM AFFINIBUS, *BROMIO* PRAESERTIM ET *CHLORICO*.

CAPUT PRIMUM.

COMPARATIO JODII CUM CHLORICO ET BROMIO.

§ 1.

Jodium, solita temperatura atmosphaerae solidum, calefactum facile in statum liquidum et volatilem transit. In statu solido habet colorem caeruleum ad nigrum vergentem, similem Graphiti, Peroxydo manganesii et adspectum metallicum quodammodo pinguem, sapor est accerrimus, sub dentibus stridens; ceterum colore et adspectu metallico Jodium cum Selenio convenit et hac re differt ab omnibus ceteris metalloideis. Porro facile formam assumit regularem et crystallisatur, ut primo: ope sublimationis, secundo: solvendo illud in Aceto, et hanc solutionem quieti tradendo, tertio: si Acidum hydroiodicum liquidum diu aëri athmosphaerico exponitur, crystalli oriuntur longi, octaëdri, qui ad formam tabularum planarum et obliquarum quadratarum accedunt; facile in pulverem conteri possunt et tactui sunt lenes. Ad 107°. Jodium funditur, et si frigefit, solidescit ad materiem in fractura foliaceam, cujus lamellae tenuissimae radium rubrum transmittunt. Gay-Lussacius gradum caloris determinavit, quo Jodium funditur, calefaciendo illud sub Acido sulphurico et dein observando, quo caloris gradu Acidi sulphurici Jodium in statum liquidum transiret. Pondus specificum Jodii secundum Mitscherlichium est, 4,947, secundum Thénardium 4,946, secundum Meinekium 4,948. Jodium in variis liquidis solubile est, in aqua, secundum Gay-Lussacium $\frac{1}{7000}$ pars hujus materiei solvitur. Gmelinus putat, id fortasse ut Acidum Jodicum et Hydroiodosum ea solvi; verum ex experimentis institutis haec mihi

apparuerunt. Si Jodium in aqua solvitur, et statim amylum huic solutioni additur, color coeruleus oritur, et infusio succi lacmus non mutatur; Jodium ergo in solutione liberum continetur. Si autem talis solutio per nonnullas dies in lagena clausa servatur, color infusionis, si addatur, paululum mutatur et viridis fit. Si contra solutio Jodii aëri atmospherico exponatur, clara fit, et amylo adjecto, color coeruleus non observatur, infusio succi lacmus prorsus viridis fit, atque color infusionis lacmus, acido quodam rubefactae, restituitur, ex quo facile colligi potest Jodium non amplius liberum adesse, ex quo rursus sequitur, illud nunquam in aqua minerali liberum inveniri posse (1). — Solutio Jodii in aqua colorem habet flavo-rubrum, est pellucida, insipida, colores vegetabiles non valde decolorat. Luci solari exposita, mutatur ita, ut formetur Acidum hydroiodicum, et cum nullum Oxygenium evolvatur, aut acidum Jodicum aut aqua Oxygenata (?). Praeterea Jodium in Alcohole et Aethere solubile est, ut et in nonnullis Oleis aethereis, exempli gratia in Oleo therebintini, aliis; in nonnullis acidis dilutis et in aqua, quae sales continet solutos. — Electricitas nullum exercet vim in Jodium, quod, ratione habita plerarumque aliarum materierum, negativo-electricum est. Si solutio Jodii aquosa actioni columnae Galvanicae exponitur, aqua, ut plerumque, dissolvitur, dum Jodium restat. Experimenta Grothussii monstrare videntur, in polo negativo Acidum hydroiodicum, et in polo positivo Acidum Jodicum formari, qua re igitur dissolutio aquae, quamquam locum habet, videri nequit. Jodium ad 175° aut 180° calefactum, in vaporem transit, qui est coloris pulchre violacei peculiaris cum splendore rubro. Ponderosissimum hoc gas est omnium aërum, pond. spec. ejus est, secundum Mitscherlichium 6,7011, secundum Berzelium 8,7071; odor ejus est acer, stimulans, membranas mucosas excitans, majore quantitate suffocans. Colores vegetabiles non mox decolorat nec fortiter, materies humectatae facilius decolorantur. Plurimae materies, ut charta, lana, cutis, aliae, in vapore Jodii fuscae fiunt. Hic color mox evanescit, cum Jodium avolet, et materies non multum mutata restat. Memorabilis est mutatio coloris Amyli, de qua jam supra dictum fuit. Color, quem Jodium huic materiei impertit, non evanescit.

§. 2.

Similitudo inter Chloricum, Jodium et Bromium, quod ad rationem attinet, qua hae tres materies in natura inveniuntur, et qua separantur, facile ex iis, quae in prima parte hujus commentationis dicta sunt, computari potest. Considerandum igitur nunc nobis est, quomodo Jodii proprietates, quae supra memoratae sunt, conveniant cum pro-

(1) Vid. § 4. Cap. VI. partis prioris huj. comm.

proprietatibus reliquarum materierum. Si primo libera fiunt ex suis conjunctionibus, formâ sunt similia, omnia tria gasiformia et colorata, membranas mucosas stimulant, majore quantitate respirata letalia sunt, succos vegetabiles et ignem exstinguunt; refrigeratione liquida fieri possunt. Cl. Faraday ope pressionis et refrigerationis Chloricum ad liquidum coloratum maxime volatile reduxit, quod Bromio in statu solito et Jodio calefacto simile est. Cum Faraday igitur cum successu Chloricum ad statum reduxerit liquidum, non ineptum est, conjicere, illud fortiori refrigeratione in statum solidum transiturum esse; quo casu rursus aliquam similitudinem inter haec corpora deprehendimus. Bromium maxima refrigeratione ad materiem solidam, foliaceam, Graphiti similem est redactum, quae radios lucis rubros aliquomodo transmittit, quae proprietates etiam in Jodio sunt observatae. Sic etiam maxime probabile est, Chloricum, si ad statum solidum reductum fuerit, proprietatibus, quae ab illis haud discrepent, gavisurum esse; cum formae crystallinae harum materierum observari nequeant, de discrimine aut similitudine hac in parte judicare non possumus. Tres illae materies habent omnes saporem acrem, in aqua sunt solubiles, et solutiones coloratas formant, quae actione lucis solaris mutantur et colores vegetabiles destruunt; praeterea Electricitate gaudent negativa.

§ 3.

In paragrapho antecedente tradidimus, qua ratione quam maxime inter sese conveniunt Jodium, Chloricum et Bromium; sed quamquam hae tres materies tam similes sunt, tamen plerumque inter eas discrimen aliquod adest, de quo jam nobis est dicendum. Primo observamus, vapores horum corporum esse coloratos, sed jam hic invenimus discrimen. Sic gas Chlorici flavum est ad viride vergens, gas Bromii rubroflavum et gas Jodii pulchre violaceum, qui color praeterea in rubrum vergit. Nec minus differt eorum actio in membranas mucosas, quae in Chlorici vehementissima est, minor in Bromio, minima in Jodio. Idem dicendum est de vi eorum putrescentiam arcente. Maximum adest discrimen in pondere specifico horum vaporum, cum pondus specificum Chlorici sit 2,47, Bromii 5,3933 et Jodii 8,7000. In statu solido Jodium et Bromium inter se magis convenire videntur. Sed de hac re modo pauca dici possunt ideo praecipue quod Chloricum a nobis adhuc ad statum solidum non est reductum. Solubilitas eorum in aqua etiam differt; sic Jodii modo pars $\frac{1}{7000}$ in ea solvitur, cum plus quam duplex volumen Chlorici et $\frac{3}{10}$ partes Bromii excipere valeat. Hae solutiones item differunt a sese invicem. Sic solutio Chlorici flava est, Bromii rubra et Jodii flavo-rubra, solutio Jodii praeterea gustu et odore fere caret, cum solutiones Chlorici et Bromii sapore et odore harum duarum materierum valde sint praeditae. Proprietas decolorans et pu-

trescentiam arcens eadem est ac vaporum vis. Et Chloricum, et Jodium et Bromium aquam, in qua soluta sunt, dissolvunt, si luci sunt exposita, sed ratione diversa. — In solutione Chlorici hoc propterea locum habet, quod Chloricum se cum Hydrogenio conjungens Acidum hydrochloricum format et Oxygenium demittit; idem obtinet in solutione Bromii, cum in solutione Jodii nullum Oxygenium liberum fiat. In hac actione chemica aquam Oxygenatam oriri non crediderim; nam hoc casu idem locum haberet in solutione Chlorici; probabiliter igitur Jodium sese cum Oxygenio conjungit. Actio Electricitatis in has solutiones eadem est, ac vis lucis, de qua jam diximus. Jodium in diversis materiebus, ut in Alcohole, Aethere, solubile est, quibus omnibus nec Chloricum, nec Bromium solvi possunt, cum has materies semper dissolvant. — Color, quem Jodium nonnullis corporibus impertit, etiam differt a coloribus, quibus haec corpora Chlorico et Bromio tinguntur. Sed de hac re infra pluribus dicemus.

CAPUT SECUNDUM.

JODIUM CUM OXYGENIO.

§ 1.

Jodium, ratione habita proprietatum Electricarum Oxygenio simillimum est, et idcirco non magnam affinitatem erga hoc corpus alit. In communi temperatura hae materies inter sese conjungi nequeunt; Gay-Lussacius vero jam talem novit conjunctionem, quae etiam postea a Davyo per se separatim est acquisita. Hucusque revera modo unam conjunctionem Jodii cum Oxygenio novimus; Sementinius contra, et duas alias conjunctiones adesse vult, quas etiam se parasse dicit, scilicet Oxydum Jodii et Acidum jodosum. Prius acquisivit, dissolvendo Acidum jodosum per Acidum sulphurosum, sub forma pulveris nigri, quod Potassium et Phosphorum accendit; aut ducendo vapores Jodii in Oxygenium, quo casu, secundum illum, materies oritur, quae succum lacmus viridi tingit colore, et in aqua et Alcohole solubilis est. Sed etiam dubitatur num revera adsint hoc Oxydum et Acidum jodosum. — Hoc acidum Jodosum, secundum eundem chemicum, flavum est, levius aquâ, volatile, saporis adstringentis et chartam succo Lacmus tinctam rubefacit. Pleischelius hoc acidum indagare volens, eadem ratione ac Sementinius, acquisivit, destillando Jodium cum Chlorate Potassae,

sae, liquorem aurantiacum, qui chartam, Succo Lacmus injunctam, primo rubefecit, deinde colore privavit et in solutionibus metallorum praecipitata diverso modo colorata progeneraverit, ut in solutione Argenti fuscum, in Ferri solutione nigrum et in Stanni solutione flavum. Experimenta a Bergio et Woehlero instituta demonstrare tamen videntur, hanc materiem nil aliud esse, nisi conjunctionem Jodii et chlorici. — Mitscherlichius contra praesentiam Acidi jodosi probabilem esse putat, quamquam hoc adhuc separatim acquirere non potuit, sed modo conjunctum cum Soda. Alii chemici vero hunc salem conjunctionem Jodatis sodae et Jodureti sodii esse volunt. Secundum Mitscherlichium 100 partes Jodii cum 12,67 Oxyg. conjunctae Acidum jodosum formant. Fortasse compositum est ex 2 At. Jod. et 2 At. Oxyg. Conjunctio magis certa et melius nota Jodii cum Oxygenio est Acidum jodicum. Hoc acidum aqua est solubile et ex ea facile sub forma crystallorum separari potest, qui habent formam tabularum sex lateribus instructarum, semipellucidi sunt, albi, saporis acris et adstringentis, in aëre sicco non mutantur, et alcohole haud facile solvi possunt. Succus lacmus hoc acido rubefit, qui color enatus mox vero in album colorem abit; reliqui colores vegetabiles hoc acido flavescunt. Gravius est, quam Acidum sulphuricum, habet odorem debilem sibi proprium, et plerumque aliquomodo est coloratum; calefactum diversis materiebus tradit Oxygenium, nec minus acidis, quae etiam Oxygenium excipere valent. In Oxyda vertit pleraque metalla, praeter Aurum et Platinam, quod tamen, secundum Mitscherlichium, in solutione hujus acidi locum habet, quam sententiam Sementinius oppugnat. Calore, quo oleum ebullit, jam dissolvitur in Jodium et Oxygenium; cum materiebus inflammabilibus mixtum et deinde calefactum detonationem subit. — Hoc acidum porro magnam erga Oxydum Plumbi et Mercurii affinitatem alit, quam etiam erga alia acida alere, et cum iis conjunctiones intimas inire videtur. Ceterum acida vegetabilia hoc acido lenta ratione dissolvuntur.

Multae methodi traditae sunt, quibus acidum Jodicum parari possit, quarum optima methodus a Liebigio docta, videtur esse. Secundum hunc chemicum enim acquiritur, coquendo Jodatem barytae cum Acido sulphurico diluto, liquorem pellucidum separando, et dein ad consistentiam syrupi inspissando, qua ex materia refrigerata crystalluli Acidi jodici formantur. Constat secundum Berzelium ex duplici atomo Jodii et 5 At. Oxygenii, et, ratione ponderis habita, ex 75,69 Jodii et 24,04 Oxygenii Pondus atomisticum ejus est 20,79,5.

§ 2.

Proprietas, sese conjungendi cum Oxygenio, Jodio cum omnibus elementis adhuc cognitis, Fluorico excepto, communis est, et, praeter hanc materiem, etiam proprietas,

ut omnia cetera metalloïdea et nonnulla metalla cum Oxygenio acida formandi. — Jam vero nobis comparandae sunt illae conjunctiones Jodii cum conjunctionibus Bromii et Chlorici. Cum, quod ad Electricitatem attinet, cum Oxygenio maxime conveniant, etiam minimam affinitatem erga hoc corpus alunt, nec communi temperatura. Cum eo conjunguntur et temperatura majori id solum de Jodio constat, quod, sicut supra monuimus, non prorsus certum est. Hac in re tamen notetur, Jodium, ratione habita Chlorici et Bromii, positive electricum esse, ideoque majorem affinitatem erga Oxygenium ea alere, et, sicut de solutionibus harum materierum in aqua supra memoravimus, sese cum eo potius conjungere posse videri, quam reliquas duas materies. — Comparatio accurata harum conjunctionum haud facile institui potest, cum Chlorici tres hujusmodi conjunctiones cum certitudine adsint, Jodii et Bromii contra modo una.

Oxydum Chlorici et Jodii secum invicem comparari nequeunt, cum nondum satis certo constet, ea adesse. Proprietates utriusque oxydi cognitae, minimam ostendunt similitudinem. Acidum Jodosum cum Acido chloroso, ratione habita illius proprietatum, a Sementinio commemoratarum, non multum convenit. Acidum Jodosum enim est liquidum, cum Acidum chlorosum aëriforme sit, quod vero magno frigore et valida compressione ad illum statum reduci potest. Sub hac forma illa duo acida aliquomodo sunt iisdem praedita proprietatibus; utrumque eundem habet colorem, est volatile, succum lacmus primo rubefacit, deinde colore privat. In proportione atomorum haec acida aliquod discrimen ostendunt, cum Acidum chlorosum secundum Stadionium ex 2 Atomis Chlorici et 3. At Oxygenii sit compositum; Acidum jodosum vero, secundum Mitscherlichum ex 2 At. Jodii et 2 At. Oxygenii constet. Acidum bromosum dari, viri docti suspicantur quidem, sed separatim nondum est acquisitum.

Tertia conjunctio Jodii cum Oxygenio, de qua sola non amplius dubitatur, scilicet Acidum jodicum, Acido chlorico et Bromico, quod ad atomorum proportionem mutuam attinet, simillimum est: omnia haec tria constant ex duplicibus Atomis Jodii, Bromii, aut Chlorici et 5 Atomis Oxygenii. Praeterea etiam eo inter se conveniunt, quod succum lacmus primo rubefaciunt, deinde vero colore privant, sunt debiliora quam omnia reliqua Oxy-acida metalloidorum, dissolvuntur materierum ope, quae facile oxydantur et calore. — Item eadem parantur ratione scilicet, ducendo eorum vapores per solutionem aquosam alcali aut terrae alicujus et dissolvendo salem acidum inde enatum ope Acidi sulphurici. Omnibus ceteris proprietatibus vero, praeter eas, quae omnibus acidis sunt communes, a sese discrepant. Sic forma eorum est diversa; Acidum jodium est anhydrum et sub forma crystallorum acquiri potest, cum Acidum bromicum et Chloricum modo sit liquidum. Utrumque hoc acidum Alcoholem et Aetherem dissolvit, quod in Acido jodico locum non habet. Sic et pondera atomistica eorum differunt, et proportiones, quibus partes constituentes cujusque, ratione habita ponderis, sunt compositae.

§ 3.

De conjunctionibus horum acidorum cum basibus generatim haec observanda sunt. Proportio Oxygenii acidis contenti ad Oxygenium, quod basibus inest, in omnibus eadem est, et quidem ut 1 : 5. Sunt omnes magis minusve aqua, nonnullae alcohole, solubiles. Calore dissolvuntur, ita ut separetur Oxygenium et restent Jodureta, Chlorureta et Bromureta metallica. Cum materiebus inflammabilibus mixtae detonationem subeunt.

CAPUT TERTIUM.

JODIUM CUM HYDROGENIO.

§ 1.

Ut et omnia cetera metalloidea, Jodium erga Hydrogenium magnam alit affinitatem, quamquam hac in re Bromio postponendum est, quod, ratione habita hujusce proprietatis, tantum ab Oxygenio, Chlorico et Fluoro superatur. Communi tamen temperatura cum eo non jungitur, sed optime, si statu aëriformi una cum illo per tubum candentem ducitur. Certitudine modo una Jodii conjunctio cum Hydrogenio cognita est. Per Gay-Lussacium tamen etiam altera conjunctio parata est, scilicet Acidum hydroïodosum, quod paratur addendo Jodium solutioni aquosae Acidi hydroïodici, quae conjunctio ex 2 Atomis Jodii et 1 Atomo Hydrogenii constare dicitur. Alii chemici contra, hanc conjunctionem solam solutionem Jodii in Acido hydroïodico esse, putant. Acidum hydroïodicum solo statu aëriformi novimus, sed maxime probabile est, id pressione ad statum liquidum redigi posse. Est gas decolor, habet odorem suffocantem et aqua avidissime absorbetur. Est porro species ponderosissima gasium adhuc cognitorum, ejusque pondus spec. est, secundum Gay-Lussacium 4,413 et Berzelium 4,3840, aëre athmosphaerico pro unitate sumto. Duo volumina hujus gasis constant ex 1 vol. Jodii aëriformis et 1 vol. Hydrogenii. Ratione ponderis habita, Acidum hydroïodicum constat ex 98,22 pc. Jodii et 1,78 Hydrogenii. Secundum Berzelium duplex Atomus pondus habet 1591,979. Dissolvitur si rubefit, aut si in contactum venit cum nonnullis metallis, et multis acidis et oxydis metallorum, et his quidem ita, ut oriantur Jodureta metallicum et aqua. Acidum Hydroïodicum praeterea dissolvitur ope eorum cor-

porum quae majorem alunt affinitatem erga Hydrogenium, quam Jodium, ut Bromii, cet. — Optime acquiritur, si in contactum venit Joduretum phosphori cum pauxillo aquae et gas enatum excipitur in lagena aperta, ex qua, cum gravius sit aëre athmosphaerico, hic expellitur. Hoc Acidum conjungitur cum Hydrogenio phosphorato et cum eo format crystallos cubiformes facillime dissolvendos, qui ex 1 At. Acidi hydroïodici et 1 At. Hydrogenii phosphorati sunt compositi. In 100 partibus ejus acidi duplicis adsunt 78,744 partes Acidi Hydroïodici et 21,256 partes Hydrogenii Phosphorati. Acidum Hydroïodicum aquâ solutum leni evaporatione concentrari potest, sed coctum magis diluitur. Concentratum habet pondus spec. 1,70, et ceteris proprietatibus gasis prorsus convenit. Aëri expositum colorem accipit fuscum, et Jodium ex conjunctione sua separatur.

§ 2.

Similitudo, quae adest inter Acidum hydroïodicum et Acidum hydrochloricum et Hydrobromicum, haud parva est. Forma externa, odor, et omnes ceterae proprietates nullum ostendunt discrimen. Pressione, ut in Acido hydrochlorico jam factum est, ad statum liquidum reduci posse videntur; omnia tria constant ex 1 At. Jodii, Bromii aut Chlorici cum 1 Atomo Hydrogenii. Quod vero ad pondus attinet, paullulum a sese invicem sunt diversa. Sic Acidum hydroïodicum constat ex 98,22 pc. Jodii et 1,78 partibus Hydrogenii, Acidum hydrochloricum ex 97,26 pc. Chlorici et 2,74 Hydrog., et Acidum hydrobromicum ex 98,73 pc. Bromii et 1,27 pc. Hydrogenii. Etiam pondus specificum horum gravium maximopere differt, cum etiam pondera spec. Chlorici, Bromii, et Jodii maxime a sese invicem discrepent. Sic pond. spec. acidi Hydroïodici maximum est, scil. secundum Gay-Lussacium 4,443. Acidi hydrochlorici 1,23—2,78, cum pondus specificum Acidi hydrobromici secundum Loewigium sit 2,71. Omnia tria acida praecipue eo differunt a reliquis Hydro-acidis, nisi Acidum hydrocyanicum et Hydrofluoricum excipias, quod maxima vi sunt praedita, et hac in re Oxy-acidis ceterorum metalloïdeorum similia sunt, cum reliqua Hydroacida vix proprietatibus tam insignibus gaudeant. — Acidum hydrobromicum cum Acido hydroïodico illa proprietate memorabili convenit, ut cum Hydrogenio Phosphorato conjunctionem item aëriformem constituat, quae constat ex 1 At. Acidi hydrobromici et 1 At. Hydrogenii phosphorati, quod de Acido hydrochlorico non cognitum est; praeterea etiam id Acido hydrobromico cum Acido hydroïodico commune est, ut etiam aliquid Bromii aut Jodii solvere queant, et secundum nonnullos chemicos conjunctionem forment, quae ex uno At. Bromii aut Jodii et 2 Atomis Hydrogenii constant, et Hydro-

aci-

acida imperfecta habentur. Quod affinitatem erga Hydrogenium attinet, differunt tamen, ut jam supra diximus, et cum affinitas Bromii erga Hydrogenium, major sit affinitate Jodii, hac ratione per sese invicem dissolvuntur. Eandem ob causam etiam Chloricum cum Hydrogenio communi temperatura conjungitur, cum hoc in Bromio et Jodio tantum rubentibus locum habeat. — Cum Acido hydrochlorico Acidum Hydroïodicum hac re convenit, ut item cum Acido Nitrico conjunctionem ineat, qua Aurum et Platina solubilia sunt. — De praesentia conjunctionum hujus Acidi cum metallis plerique chemici et praecipue Berzelius, dubitant, secundum quem Hydrogenium hujus acidi, si cum basibus in contactum venit, cum Oxygenio baseos conjungitur et aquam format, dum Jodium cum metallo Joduretum metallicum constituit, quod nonnunquam aqua solvitur. Longum est, afferre, quae pro hac sententia aut contra eam jam sint prolata, neque in comparatione, quam inter has Bromii et Chlorici conjunctiones, de quibus diximus, instituimus, alicujus est momenti, cum superiora etiam de hisce conjunctionibus cum Acido hydrochlorico et Hydrobromico valeant; de iis vero, cum de ceteris loquemur Joduretis metallicis sermo erit.

CAPUT QUARTUM.

JODIUM CUM CETERIS METALLOÏDEIS.

§ 1.

Jodium cum Carbonio.

Jodium jungitur cum Carbonio ut nonnulla metalla et praecipue omnia reliqua metalloïdea, exceptis Fluoro, Boro et Silicio, de quibus conjunctionibus adhuc saltem nihil cognitum est, et format cum hoc elemento corpus solidum et liquidum. Idem locum habet in Chlorico et Bromio; prioris vero etiam plura conjunctiones videntur adesse, quarum una per Julinum fortuito fuit acquisita, sed ab eo non amplius parari potuit. Hae conjunctiones directa ratione praeparari nequeunt, quum Carbonium nec communi temperatura, nec rubore cum illis materiebus conjungatur. Serullasius

primum putavit, has conjunctiones item Hydrogenium continere, quae sententia vero per disquisitiones Mitscherlichii refutata est. — Conjunctiones, quae maximam Chlorici, Bromii aut Jodii continent quantitatem, sunt solidae et forma crystallorum pro quoque corpore diversa gaudent, qui crystalli praeterea in Jodio flavi et nitentes, contra in Bromio albidi et in Chlorico pellucidi sunt; aqua sunt insolubiles nec minus in solutionibus alcalinis aquosis; sed optime solvi possunt alcohole atque aethere. — Hae conjunctiones Chlorici et Jodii fere sunt insipidae, Bromii contra dulcem habet saporem, simillimum sapori Menthae piperitidis; omnia illa tria corpora vero, de quibus dicimus porro habent odorem aromaticum, et haec conjunctio Jodii praeterea odorem crocum referentem habet. Ceterum pondus specif. omnium, majus est pondere specifico aquae.

Acquiritur Jodidum carbonii, addendo aquam solutioni Jodii et Sodae in alcohole, quo casu hoc Jodidum ut materies flava praecipitatur. Temperaturâ 100° hoc corpus, ut Bromidum carbonii solidum, sublimatur, cum Chloridum ex sua conjunctione modo calore 120° separetur. Solo calore omnes tres conjunctiones, de quibus dicimus, dissolvuntur, aut etiam si cum metallis mixtae calefiunt, Jodidum et Bromidum praeterea ope Chlorici hanc subeunt mutationem. Secundum Serullasium Jodium carbonii constat ex 1 Atomo Carbonii et 3 At. Jodii, aeque ac Chloridum carbonii solidum. Sed Bromidum secundum Loewigium ex aequalibus Atomis Bromii et Carbonii compositum est. Quod vero pondus attinet, 100 partes Jodureti carbonii secundum Taddejum constant ex 5,56 Carb. et 94,44 Jodii.

Altera conjunctio Jodii cum Carbonio, acquiritur, destillando Joduretum cum Chlorido hydrargyri. Est liquidum oleosum, Acido sulphurico ponderosius, saporem habet dulcem refrigerantem, item sapori Menthae piperitidis similem et aethereum, quod etiam de Bromureto et Chlorureto Carbonii dici potest. Aqua minus sed aethere maxime facile solvi potest, quod respectu aetheris etiam de Bromureto et Chlorureto Carbonii valet, quae contra aqua sunt insolubilia. Aëre atmosphaerico dissolvitur. — Secundum Mitscherlichium Joduretum carbonii constat ex 1 At. Carb. et 2 At. Jodii, quae proportio etiam in Chlorureto observatur; sed quae, ratione habita partium constituentium Bromureti nondum est commemorata.

Praeterea Jodium conjungitur etiam cum Hydrogenio carbonato aut Gase oleifico et cum Cyanogenio, quae conjunctiones etiam Chlorici et Bromii adsunt. Hydrocarburetum Jodii a Faradayo detectum acquiritur, aeque ac Hydrocarburetum bromii et Chlorici, si illud gas cum Jodio, Bromio, aut Chlorico, in contactum veniens, radiis exponitur solaribus, quae conjunctio vero cum Chlorico etiam, luce deficiente, succedit. Hydrocarburetum Jodii est corpus solidum, decolor, facile fundendum, et sublimatio-

ne

ne in crystallorum formam redigendum; Hydrocarburetum Bromii et Chlorici contra sunt fluida et pellucida, aquae instar. Habet saporem aliquomodo dulcem, aqua insolubile est, sed sane Alcohole et Aethere, et, secundum Mitscherlichium constat 1 Atomo Jodii et 4 Atomis Hydrogenii carbonati, quae compositio etiam in ceteris conjunctionibus locum habet.

Cyanuretum Jodii acquiritur, si mixtio unius partis Jodii cum 2 part. Cyanureti hydrargyri sublimationi subjicitur; hoc enim casu oriuntur acus parvae, albidae, tenerrimae, saporis stiptici et odoris vehementer stimulantis. Colores vegetabiles destruit et agit ratione maxime venenata; solutio Alcoholica aut aquosa Nitrate argenti, et Chlorico non dissolvuntur. — Cyanuretum bromii eadem ratione acquiritur et ceterum cum Cyanureto Jodii maxime convenit. Cyanuretum Jodii constat ex aequalibus voluminibus Jodii et Cyaneg., et, quod pondus attinet, ex 82,8 Jodii et 17,2 Cyanogenii.

Chlorici cum Cyanogenio duae adsunt conjunctiones. Cyanuretum Chlorici eadem ratione paratur ac Cyanuretum Jodii, cum quo maxime convenit, sicut plurimis proprietatibus et proportione partium constituentium. Etiam unum atomum Chlorici excipere potest, et tunc format Cianidum chlorici quod in Jodio sese non ita habet. Praeter illas conjunctiones, quae et Chlorici et Jodii et Bromii sunt cognitae, etiam alia exstat Chlorici cum gase Oxydo Carbonii, sub nomine Gasis Phosgenii nota et conjunctio a Liebigio detecta, Carbonii, Chlorici, et Oxygenii, *Chloral* nominata, tandem conjunctio quadruplex, Chlorici, Carbonii et aquae, quae conjunctiones, quod ad Bromium et Jodium attinet, nondum sunt cognitae.

§ 2.

Jodium cum Boro.

Adhuc nulla conjunctio Jodii aut Bromii cum Boro cognita est, cum Chlorico talis conjunctio per Berzelium est acquisita, comburendo Borum in Chlorico. Cum, quantum equidem scio, nulla experimenta ad acquirendam talem conjunctionem sint divulgata, de hac re nihil proferri potest. Exstat conjunctio a Davyo parata Acidi jodici et Acidi boracici.

§ 3.

Jodium cum Phosphoro.

Phosphorus jungitur cum omnibus metalloïdeis, quarum conjunctionum autem nonnullae etiam dubiae sunt (ut conjunctiones cum Fluorico et Azoto) et cum nonnullis

metallis, phosphureta formans metallica, quod plerumque fit sub evolutione lucis et caloris. Si Phosphorus cum Jodio, Chlorico et Bromio in contactum venit, hoc phaenomenon facillime observari potest, secundum Berzelium vero in conjunctione Jodii cum Phosphoro nulla lucis signa apparent, siquidem aëris aditus excluditur. Phosphorus cum quoque harum trium materierum tres diversas conjunctiones constituit, sed in omnibus tribus corporibus proportiones partium constituentium cujusque conjunctionis sunt eaedem. Conjunctiones illae aqua mox dissolvuntur, cum Hydrogenium aquae cum Jodio, Chlorico et Bromio, et Oxygenium cum Phosphoro conjungatur. Producta hujus dissolutionis in conjunctionibus, in quibus partes constituentes eaedem adsunt, proportione sunt aequalia. Conjunctiones, quae minimam Phosphori quantitatem continent, aqua addita, formant Acidum phosphoricum, et Acidum hydrojodicum, hydrobromicum, aut hydrochloricum; Eae vero, in quibus plus Phosphori adest, loco Acidi phosphorici, Acidum Phosphorosum formant, et quae maximam continent quantitatem eadem producta, et praeterea etiam Phosphorum generant. Prima conjunctio porro sic est composita: 1 vol. phosphori jungitur cum 5 vol. Jodii, Chlorici aut Bromii, corpora sic enata sunt solida, in crystallos redigenda; color eorum est diversus. Chloridum phosphori est album, Bromidum est flavum et Jodidum canum. Chloridum et Bromidum succum laemus colore tingunt rubro, quod secundum Berzelium inde venit, quod hocce succo illae conjunctiones dissolvuntur, et acida tunc enata illas afferunt mutationes. Si charta succo illo, tincta in Jodido phosphori fuso tenetur, destruitur ista, quo casu igitur determinare non possumus, num coloris mutatio locum habuerit, nec ne. Si charta succo laemus inuncta sive humida sive sicca in vaporibus Jodidi phosphori tenetur, statim rubefit, quod phaenomenon manifesto inde est explicandum, quod vapores talis conjunctionis in aëre atmosphaerico mutationem subiere. Haec conjunctio Jodii cum Phosphoro acquiritur, fundendo 1 partem Phosphori cum 20 partibus Jodii.

Altera conjunctio Phosphori cum Jodio scil. Joduretum phosphori, aeque ac Chloruretum et Bromuretum constat ex 3 voluminibus Chlorici, Jodii aut Bromii et 1 volumine Phosphori. Chloruretum et Bromuretum sunt fluida, maxime volatilia in aëre atmosphaerico fumum spargentia, Joduretum contra est solidum, canum et flavescens. Paratur vero solvendo 12 partes Jodii cum 1 parte Phosphori. In Chlorureto et Bromureto phosphori etiam plus hujus materiei solvi potest, quo casu oriuntur conjunctiones fluidae, quae chartam in ipsis madefactam et deinde extractam accendunt. Conjunctio Jodii cum Phosphoro, cujus partes constituentes cum partibus constituentibus illarum duarum conjunctionum, de quibus modo diximus, conveniunt, est materies solida, crystallisata, aurantiaca, quae infra temperaturam 100° funditur

et

et sublimatur. Acquiritur fundendo 1 partem Phosphori et 6—8 partes Jodii. Nulla harum conjunctionum, quantum equidem scio, Electricitatem conducit. Nonnullorum metallorum ope porro dissolvuntur et Joduretum, Bromuretum, Jodidum et Bromidum phosphori, praeterea etiam ope Chlorici.

§ 4.

Jodium cum Sulphure.

Ut cum omnibus reliquis metalloïdeis et metallis Sulphur etiam cum Jodio, Chlorico, et Bromio jungitur; sed affinitas, quam hae materies erga Sulphur alunt, non valde magna est, et cum illo sub talibus phaenomenis, sub qualibus conjunctio cum Phosphoro locum habet, connubium non ineunt. Proportiones, quibus cum Sulphure conjunguntur, quod Chloricum et Bromium attinet, sunt determinatae, quoad Jodium, non. — Sulphur cum Bromio et Chlorico duas constituit conjunctiones, Jodii vero modo una est cognita, quae acquiritur solvendo 1 partem sulphuris cum 8 partibus Jodii. Hoc Joduretum sulphuris crystallisatum simillimum est Stibio nativo, calefactum dissolvitur, ita ut avolet Jodium et Sulphur restet. Chlorureta et Bromureta sulphuris sunt liquida, maxime volatilia, fortiter colorata, (Bromureta vero etiam magis fusca sunt, quam Chlorureta) habent saporem dulcem, proprium, nauseosum et haud acidum. Constat Chloridum et Bromidum sulphuris ex 1 Atomis Sulphuris et 2 Atomis Chlorici aut Bromii, Chloruretum et Bromuretum, quae ambo corpora ceterum destillari possunt, ex aequalibus atomis partium constituentium. Secundum van Monsium Chloridum sulphuris refrigeratione in crystallos redigi potest.

Jodium, Chloricum et Bromium cum Carbureto sulphuris, misceri possunt, quae mixtiones a Cl. Berzelio, praecipue vero mixtiones Chlorici et Jodii cum illo Carbureto, conjunctiones Chemicae habentur. Chemicus expertissimus G. J. Mulderus, Roterodamensis, contra putat, illas nil aliud esse, nisi solutiones Chlorici et Bromii in Carbureto sulphuris (1). — Aqua addita, carburetum sulphuris, in quo Chloricum solutum est, dissolvitur et in conjunctionem quadruplicem Chlorici, Sulphuris, Carbonii, et Oxygenii, solidam, albam, mutatur, quod in Jodio et Bromio locum non habet. — (Loewigius).

§ 5.

(1) Vid. G. J. Mulder, *Natuur- en Scheikundig Archief* Deel II. pag. 166. Animadverti autem posse videtur, Berzelio sermonem esse, de crystallis qui per efflorescentiam orti, cum Mulderus loquitur de iis qui per evaporatiorum relicti sunt.

§ 5.

Jodium cum Selenio.

Jodium sese cum Selenio conjungere, jam inde confici potest, quod Selenium etiam cum Chlorico et Bromio, quae Jodio tam similia sunt, connubium init, et quod Jodium cum Sulphure, corpore a Selenio haud discrepante, conjunctionem constituit. Nec Berzelius nec Gmelinus talem conjunctionem commemorat. Secundum Mitscherlichium vero hae materies inter sese facillime conjunguntur. Talem conjunctionem parare studui, solvendo 1 partem Selenii cum 2 partibus Jodii. Corpus hac operatione enatum Jodureto sulphuris simillimum videtur esse, color ejus vero magis canus est ac splendidus; crystallos format regulares. Et Chlorici et Bromii et Jodii cum Selenio etiam plures conjunctiones videntur posse formari, et quidem, ut probabile est, omnes solidae; quae tamen, quamdiu non accurate examinatae fuerint, inter sese invicem comparari nequeunt.

§ 6.

Jodium cum Bromio.

Jodium, aeque ac Chloricum communi temperatura cum Bromio conjungitur et format liquidum fuscum, odoris penetrantis et saporis nausei, adstringentis, chartam succo lacmus tinctam non rubefacit, sed statim colorem ejus destruit. Chloruretum bromii hisce proprietatibus cum Bromureto jodii convenit, nisi quod color ejus magis subruber est. Si huic Bromureto jodii plus Jodii additur, conjunctio oritur, quae rubros crystallos format, et pluribus proprietatibus priori conjunctioni simillima est. — Omnes hae conjunctiones et Chlorici et Bromii aqua sunt solubiles; quae solutiones non dissolvuntur, nisi addantur alcalia aqua soluta, quorum ope dein oriuntur Bromureta et Jodatis aut Chlorureta et Bromatis. Idem locum habet radiis solaribus sed multo lentius. Electricitate in solutionibus Bromureti Jodii, Jodium versus polum negativum et Bromium versus polum positivum separatur, ita tamen ut nullum formetur, Oxy-acidum aut Hydro-acidum. Minimo calore cum pauxillo aquae Bromuretum Jodii aeque ac Chloruretum Bromii Hydratem constituit, quae forma crystallorum acutorum coloratorum gaudent, qui color in Hydrato Bromureti Jodii fuscus, in Hydrato Chlorureti bromii subflavus est. Utraque conjunctio habet saporem penetrantem et acriter nauseosum, partes constituentes utraque, secundum Loewigium, easdem habet, nam al-

altera constat ex 1 At. Jodii, 1 At. Bromii et 10 At. aquae, altera ex 1 At. Chlorici, 1 At. Bromii, et 10 At. aquae. Temperatura aliquot graduum supra 0°, illa duo corpora, de quibus dicimus, jam dissolvuntur, ut et alcalibus, quae cum his easdem formant conjunctiones ac cum solutionibus constituunt.

§ 7.

Jodium cum Chlorico.

Jodium conjungitur cum Chlorico, ut cum Bromio, aeque ac Bromium cum Chlorico, quae conjunctiones etiam communi temperatura locum habent sub caloris evolutione. Duae proportiones sunt cognitae, quibus Jodium et Chloricum conjunctiones ineunt, et quarum, sicut in conjunctionibus Bromii cum Jodio vidimus, altera liquida, altera solida est, et quae ceterum maxime inter se invicem conveniunt. Chloruretum Jodii, secundum Serullasium constat ex 1 Atomo Jodii et 5 At. Chlorici et Chlorureto Bromii simile est, quod item compositum est ex 1 At. Bromii et 5 At. Chlorici. Est massa solida, quae in aëre athmosphaerico odores spargit Chlorici et Jodii. Chloridum Jodii contra est liquidum, simile Bromureto Jodii liquido, cum quo etiam odore et sapore convenit. Secundum Mitscherlichium constat ex aequalibus atomis Jodii et Chlorici, et hac proprietate rursus a Bromureto Jodii liquido minime discrepat. Et Chloruretum et Chloridum Jodii aqua sunt solubilia, sed ea non dissolvuntur; Acido sulphurico rursus ex eorum solutionibus praecipitantur. Chloruretum Jodii parvam quantitatem gasis Hydrogenii percarbonati excipere potest et secundum Despretsium liquorem decolorem, odore ac sapore grato praeditum format, qui, majore illius gasis quantitate addita, solidescit et crystallos constituit.

§ 8.

Jodium cum Azoto.

Jodium eodem modo ac Chloricum cum Azoto sese conjungit; Bromii vero talis conjunctio adhuc parari non potuit. Hae copulationes directa ratione, aeque ac ceterae Azoti conjunctiones cum aliis materiebus acquiri prorsus nequeunt. — Joduretum Azoti variis modis comparari potest; a quorum diversitate, secundum Serullasium, proprietates hujus materiei dependent. Plerumque acquiritur addendo Jodium Ammoniae causticae, quo casu Ammonia dissolvitur; pars Jodii jungitur cum Hydrogenio Ammoniae et format Acidum Hydroïodicum, quod cum alia parte Ammoniae connubium init,

constituens Joduretum ammonii, cum Azotum jam liberum redditum, Joduretum azoti formet, quod ut pulvis niger, aqua insolubilis in fundum vasis decidit. Chloruretum azoti eadem fere ratione generatur; utraque conjunctio composita est ex 1 Atomo Azoti et 3 At. Jodii aut Chlorici et facillime dissolvitur, quas dissolutiones comitantur vehemens detonatio, quare periculosum est, has conjunctiones accurate indagare. Joduretum azoti ceterum hac proprietate etiam superat Chloruretum, quod sub aqua quassatum jam vehementer detonat, quod in Chlorureto non fit. Praeterea evolvit lucem debilem, quae in tenebris cerni potest, in Chlorureto vero, multum caloris liberum redditur; aqua pura his conjunctionibus lenta ratione dissolvitur, cujus analyseos producta tamen pro diversis gradibus affinitatis, quam Chloricum et Jodium erga Oxygenium alunt, differunt. Joduretum azoti, avolante Azoto, in Acidum hydrojodicum et Jodicum mutatur, cum Chloruretum azoti Acidum hydrochloricum et Acidum nitrosum constituat, Azotumque liberum reddat. Hocce Chloruretum forma maxime a Jodureto azoti differt, cum sit fluidum cerinum, oleosum, maxime volatile, odore Chlorici praeditum, quod oculos vehementer stimulat. Metallis, Acido muriatico et Ammonia liquida dissolvitur, Joduretum azoti contra alcalibus, Jodureto ammonii et Hydrogenio sulphurato.

§ 9.

Jodium cum Silicio.

Conjunctio illarum duarum materierum hucusque non cognita est; cum Chlorico et Bromio contra Silicium connubia init, et format liquida maxime volatilia, quae multis respectibus inter sese invicem conveniunt.

Fluoricum neque cum Jodio nec cum Chlorico vel Bromio conjungitur.

CAPUT QUINTUM.

JODIUM CUM METALLIS.

§ 1.

Jodium erga metalla maximam alit affinitatem et jam communi temperatura cum plerisque eorum solo contactu facillime conjungitur, quo casu non raro phaenomena lucis et

et caloris apparent; Chloricum et Bromium non modo aequali affinitate ac Jodium erga metalla sunt praedita, sed illud elementum hoc respectu etiam superant (quod ceterum et affinitate Jodii erga reliquas materies, solo fere Oxygenio excepto, observamus) et in his conjunctionibus plus caloris et lucis evolvitur, quam in combinationibus metallorum cum Jodio. Ceterum et reliqua metalloidea cum metallis connubia inire possunt ut et nonnulla corpora composita e. g. aqua, quae cum illis Hydrata, Cyanogenium, quod Cyanureta metallica format; quae Cyanureta imprimis maximam merentur observationem. Et Jodureta et Chlorureta et Bromureta metallica salibus annumerantur, qui sales vero ab omnibus reliquis salibus (Fluoretis et Cyanuretis modo exceptis) diversi sunt, ideoque in propriam classem collati et nomine Haloïdeorum insigniti. De natura et compositione eorum chemici nunc quoque inter se discrepant. — Methodus, qua multa eorum parari possunt, scilicet addendo solutionem Oxydi metallici Acido hydrojodico, causa fuit opinionis, hosce sales, aeque ac sales Oxygenii, ex Oxydo et Hydroacido esse compositos, cui sententiae magna convenientia, quae in plerisque observatur proprietatibus, et in proportione partium constituentium mutuarum favere videbatur. Recentiores vero Chemici, et inter hos summus Berzelius, dubitant, num conjunctiones illae, de quibus dicimus, revera adsint. Secundum hos enim Chloricum, Bromium et Jodium aeque ac Fluoricum et Cyanogenium sales constituunt, qui Oxygenio carent, quod etiam analysi talium salium anhydrorum affirmari potest. — Longum est commemorare, quae pro hac sententia aut contra eam in medium sint prolata, cum praeterea natura et proprietates eorum, una alterave theoria non mutentur, si modo, ut Berzelius rectissime dicit (1) in explicandis phaenomenis chemicis ad eos pertinentibus, eandem semper sequamur methodum. Jodureta metallica hucusque non omnia sunt parata et paratorum modo parvus numerus est examinatus, quam ob rem vix ea accurate describi et cum aliis salibus affinibus comparari possunt. Brevi ergo tantum proprietates praecipuas et maxime generales eorum hoc loco commemorare conabimur.

§. 2.

Proprietates, quae fere in omnibus Joduretis metallicis observantur, sunt: solubilitas in aqua, praeter Jodureta cupri, mercurii, bismuthi, argenti et auri, quae tamen Potas-

(1) « So viel ist jedoch aussgemacht, dass, sie (die Haloidsalze) mögen nun existiren oder « nicht, die Erscheinungen in beiden Fällen dieselben sind, so dass es gleichgültig sein kann, ob « man die Existenz solcher Salze annimmt oder nicht, wenn man nur immer mit der angenomme- « nen Meinung in Consequenz bleibt." Berzelius, *Lehrb. d. Ch.* Bd. I, Abtheil. II, S. 709. (aufl. von 1825).

tassa liquida solvi possunt; solubilitas multorum in alcohole. Aëri exposita non dissolvuntur, multa vero, et praecipue Jodureta metallica alcalium et terrarum, humiditate ex eo attracta, deliquescunt. Haec Jodureta praeterea facile crystallisantur ut et Jodureta Ferri, Cadmii, Arsenici, alia. Minimus numerus eorum aquam continet crystallinam, ut Joduretum sodii, quam tamen calore plerumque dimittunt. Calore magis adaucto, siquidem aëris athmosphaerici aditus non patet, non dissolvuntur, sed plurima non mutata avolant. In aëre athmosphaerico calefacta, nonnulla partem Jodii amittunt quo casu conjunctio Jodureti cum Oxydo metalli restat. Acido Sulphurico omnia dissolvuntur nec non pleraque ope Chlorici, Bromii, nonnullorum Oxydorum metallicorum et Acidi Nitrici. Pleraque Jodureta, nisi metallica alcalium et terrarum excipias, diversa sunt, nam cupri et argenti sunt albo-flava, plumbi et stanni flava, Jodium Ferri et Joduretum Bismuthi flavorubra, Jodureta mercurii et auri flavoviridia, ferri viridescens, Jodidum Mercurii et Jodureta Cobalti, Molybdaeni, Arsenici, Antimonii et Tellurii rubra, et duo ultimo loco commemorata praecipue atropurpurea.

Plerorumque metallorum hucusque modo una cognita est conjunctio, multorum vero et duae, et nonnullorum ut Kalii, tres. Junguntur proportione determinata, ita ut, secundum Berzelium, diversa Jodureta constent ex 1 Atomo metallorum et duplici, bis duplici aut ter duplici Atomo Jodii. Multorum etiam aliae conjunctiones cum aliis salibus, nonnullis Acidis et Oxydis Metallicis innotuerunt.

Chlorureta et Bromureta Metallica plurimis proprietatibus cum Joduretis conveniunt, sed plura et praecipue ea, quae cum Oxygenio Acida formant, volatiliora sunt. Chlorureta et Bromureta metallica alcalium et terrarum aeque ac Jodureta horum corporum colore carent, cum pleraque cetera sint colorata, qui colores tamen, praecipue Bromuretorum minus sunt intensi et magis ad colorem vergunt album, quam Joduretorum. Acido Sulphurico dissolvuntur, nisi Chloruretum, Chloridum et Bromidum Hydrargyri et Chloruretum Stanni excipias. Ratio quae est inter eorum Atomos fere eadem est ac proportio inter partes constituentes Joduretorum metallicorum; etiam cum aliis corporibus simplicibus et compositis Connubia ineunt, quorum longe major numerus notus est.

CA-

CAPUT SEXTUM.

JODIUM CUM CORPORIBUS ORGANICIS.

§ 1.

Actio Jodii in corpora organica plerumque maxime differt ab ea, quam Chloricum et Bromium in illa exercent. Hoc discrimen praecipue inde derivandum est, quod affinitas Jodii erga Hydrog., praecipuam partem constituentem corporum organicorum, minor est, quam affinitas Bromii et Chlorici erga idem elementum, et quod Jodium, cum multo facilius cum Oxygenio conjungatur id ipsum impedit, quominus vim in materies organicas exercere possit; et hac ratione fere omnia phaenomena, quae talibus in casibus locum habent explicari possunt. — Vis destruens Jodii in colores organicos minus valida est, quam vis Chlorici et Bromii; Alcohole solubile est, ita tamen ut illud non dissolvat (1) sicut et aethere (2), quod in Chlorico et Bromio sane cum vehementia statim locum habet. — Praeterea, si ejus vapores fluxu continuo per Alcoholem ducuntur etiam nullam conjuctionem Chlorali et Bromali similem, format. Creosoto solubile est et cum Picamaro sine ejus dissolutione conjungitur, quibus proprietatibus rursus a Chlorico et Bromio differt. Jodium item in nonnullis oleis aethereis solvi potest, quo casu tamen nullum caloris evoluti vestigium apparet, et cum iis materiem format resinosam. Si aliis oleis aethereis, praecipue vero iis, quae Oxygenio carent, Jodium additur, calor evolvitur et Acidum Hydrojodicum et vapores Jodii generantur. Chloricum et Bromium contra omnia olea aetherea sub evolutione caloris et formatione materiae resinosae dissolvant. Cum Oleo therebintinae et Camphora praecipue Jodium format conjunctiones brunneas, et pinguedo ope hujus corporis etiam fusco tingitur colore, qui, secundum nonnullos chemicos, ex Acido hydroïodico est derivandus.

Secundum Faradayum Jodium aeque ac Chloricum et Bromium cum gase Hydrogenio percarbonato Aetherem jodicum formare potest, sed non, ut illa corpora, ratione direc-

(1) Post longum temporis intervallum tamen secundum Collinum Acid. hydroïodic et Aether hydrojod. formantur.

(2) Secundum Collinum et Gaultierum hac solutione aetherea Acid. Hydroïodic. fuscum generatur.

recta. Est pulvis albus crystallinus, saporis dulcis et odoris aetherei grati, qui aethere atque alcohole solubilis est. Aether chloricus et bromicus multis proprietatibus cum illo aethere conveniunt, nisi quod sunt liquida oleosa, quae aqua sunt ponderosiora. Praeterea cognitus est Aether hydroïodicus, Aetheri Hydrochlorico et Hydrobromico simillimus. — Cum materie memorabili a Liebigio et Woehlero in oleo amygdalarum amaro invento, Benzoylo scilicet (1), Jodium aeque ac Chloricum, Bromium, Cyanogenium et Sulphur sese conjungens, corpus format solidum, fuscum, et crystallinum, si Jodium in eo abundat; si parum est, est decolor, foliaceum, facile fundendum, quo casu lenta ratione dissolvitur, porro aqua et alcohole solubile est, odore *Scillae maritimae* penetrante et stimulante praeditum. Huic corpori conjunctiones Chlorici et Bromii simillimae sunt, nisi quod prior materies communi temperatura liquidum est et decolor. Jodium cum Amylo format conjunctionem, colore caeruleo permanente praeditam, quae aqua frigida solvi nequit et aëri exposita Jodium dimittit. Color ille caeruleus tamen destruitur ope Acidi arsenici (quo tamen casu Acido sulphurico addito rursus apparet) et Chlorureti hydrargyri conjunctio illa igitur memoratu est dignissima. Et Bromium cum Amylo conjunctionem format cujus color aurantiacus tamen mox evanescit. — Cum, ut supra notavimus, actio destruens Jodii in materies organicas minus valida sit, quam vis eadem Chlorici et Bromii, etiam cum pluribus conjungi potest corporibus, quorum numerus tamen ideo rursus diminuitur, quod haec materies conjunctiones, quae dissolutione illorum corporum nituntur, formare nequeat.

(1) Berzelius, *Jahresberichte über die Fortschritte der Physikalischen Wissenschaften*, *Dreizehnter Jahrgang*, 1834, pag. 199.

Ut desint vires, tamen est laudanda voluntas,
Ovid. Epist. ex Pont. III. 4, 79.

CONSPECTUS OPUSCULI.

PRAEFATIO. . . . . Pag. 3 — 4.
INTRODUCTIO. . . . . — 5 — 7.

PARS PRIOR.

CAPUT PRIMUM. De Jodio in materiis inprimis organicis dignoscendo. — 8 — 12,
CAPUT SECUNDUM. De determinanda Jodii quantitate in corporibus, praesertim organicis, quibus continetur. . . . — 12 — 28.
CAPUT TERTIUM. De Jodio in vegetabilibus indigenis. . . . . — 28 — 44.
CAAUT QUARTUM. De Jodio in animalibus indigenis. . . . . — 44 — 48.
CAPUT QUINTUM. De Jodio in aqua marium nostrae patriae. . . — 48 — 50.
CAPUT SEXTUM. De praesentia Jodii in genere. . . . . — 50 — 63.

PARS ALTERA.

CAPUT PRIMUM. Comparatio Jodii cum Chlorico et Bromio. . . — 63 — 66.
CABUT SECUNDUM. Jodium cum oxygenio. . . . . — 66 — 69.
CAPUT TERTIUM. Jodium cum Hydrogenio. . . . . — 69 — 71.
CAPUT QUARTUM. Jodium cum ceteris metalloideïs. . . . . — 71 — 78.
CAPUT QUINTUM. Jodium cum metallis. . . . . — 78 — 80.
CAPUT SEXTUM. Jodium cum corporibus organicis. . . . . — 81 — 82.

E R R A T A.

Pag.	5.	Reg.	15.	videatur	leg. videtur
—	8.	—	3.	Animabilibus	— Animalibus
—	13.	—	19.	hac	— hoc
—	15.	—	22.	Jodii	— Jodio
—	16.	—	6.	susuperest	— superest
—	19.	—	19.	Exstat,	— Constat,
—	21.	—	7.	488	— 48
—	—	—	24.	haberet. Quippe	— haberet; quippe
—	22.	—	5.	Sulphatis	— Sulphati
—	—	—	6.	metalla	— metallica
—	25.	—	30.	2 CuCl	— 2 CuI
—	30.	—	2.	debeant.	— debeat.
—	—	—	10.	obductas	— obducta
—	31.	—	22.	incolis	— incola
—	34.	—	11.	acquisita	— acquissitum
—	35.	—	8.	15	— 10
—	36.	—	19.	unde	— inde
—	—	—	23.	ex species	— species
—	38.	—	2.	invenivere,	— invenerunt,
—	46.	—	17.	illi	— illa
—	47.	—	10.	detegi	— detexi
—	—	—	19.	mares	— mare
—	51.	—	16.	constuit	— constituit
—	64.	—	3.	nonnullas	— nonnullos
—	—	—	14.	nullum	— nullam

Pag.	E.	Pag.	E.		log. sidetur
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	18.	—	18.	luc	— luc
—	[illegible]	—	22.	Iolii	— Iolii
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— Conatur
—	21.	—	2.	385	— [illegible]
—	[illegible]	—	24.	Inbonet. Quippe	— Inbonet quippe
—	[illegible]	—	[illegible]		— Ridiculi
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— 10
—	[illegible]	—	[illegible]		
—	[illegible]	—	[illegible]		
—	[illegible]	—	[illegible]		
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		— [illegible]
—	[illegible]	—	[illegible]		
—	[illegible]	—	[illegible]		
—	[illegible]	—	[illegible]		

A. J. D. STEENSTRA TOUSSAINT,

EX PAGO ALPHEN,

MEDICINAE CANDIDATI IN ACADEMIA GRONINGANA,

RESPONSIO

AD

QUAESTIONEM ZOOLOGICAM, A NOBILISSIMO ORDINE DOCTRINARUM PHYSICARUM ET MATHEMATICARUM IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA A. MDCCCXXXIV PROPOSITAM:

„ *Quaeritur descriptio anatomica organorum urinam secernentium in piscibus*
„ *et comparatio physiologica cum iisdem partibus in reliquis animalibus.*"

QUAE PRAEMIUM REPORTAVIT

D. IX MENSIS FEBRUARII A. MDCCCXXXV.

RESPONSIO

AD

QUAESTIONEM ZOÖLOGICAM.

INTRODUCTIO.

Anatome comparata, quin summum praestet Physiologiae emolumentum, nemo unquam dubitavit. Hinc recte Buffon: « s'il n'existaient, inquit, point d'animaux, la na« ture de l'homme seroit encore plus incompréhensible." Et Haller: « anatome bruto« rum plus boni fecit in physiologia, quam anatome corporis humani. Situm, figuram, « magnitudinem partium ex homine disci praestat; utilitates et motus partium animalibus « fere debemus."

Quod jam probatur ratione, qua plurimae functiones nostra imprimis aetate majore in luce collocatae sunt. Quid enim certum haberemus de digestione, nisi multa experimenta in animalibus facta essent; quid de bilis secretione, nisi hepar caeterorum omnium animalium exploratum esset cognitumque, nisi etiam ex anatome comparata ratio esset intellecta, quae in diversis animalibus inter pulmones et jecur intercedit. Quod cum verum sit, merito suspicari licet fore, ut cognitis omnibus omnium animalium organis, eae quoque physiologiae partes magis explicentur, quam huc usque fieri contigerit.

Secretio urinae, cum nondum sit adeo explicata, ac reliquae multae functiones, cumque organa urinam secernentia ipsa apud omnia animalia nondum ita sint explorata, ut illa physiologiae pars jam satis inde elucidari potuerit, non miramur nobilissimae placuisse facultati in certamine literario proponere quaestionem, quae tum in exponenda versetur fabrica systematis uropoëtici in piscibus, tum in comparanda hac fabrica cum ea ejusdem systematis ex animalibus reliquis.

Jam vero mihi hanc quaestionem legenti valde quidem objectum placuit, idque adeo, ut opus etiam aggredirer, sed mox virium tenuitas cum magna ipsius rei difficultate, piscium simul satis magna copia deficienti, itaque omnia mihi suaserunt discedere a labore incepto. Neque nunc vobis, viri Clarissimi, proponere potuissem hanc qualemcumque responsionem, nisi in meum solum commodum absque ulla jam praemii spe in incepto

labore perrexissem. Attamen quo diutius evolverem, propria manu factas icones cum rem ipsam tractarem, pisces explorarem, scriptores iis aliorum virorum compararem, eo magis quoque difficultas rei sensim mihi aliquomodo minor fieri videbatur; atque nunc accipienti mihi novos pisces, novosque libros, consilium rediit, ut vires in elaboranda quaestione periclitarer. Ita igitur natum est, quod hic jam prodit periculum, quodque ut cum venia atque tota, quae Vobis est, humanitate accipiatis oro atque oro.

Sequentem in tractatu ordinem secutus sum:

Pars prima continet anatomicam descriptionem organorum urinam secernentium in piscibus.

Parte secunda exponitur comparatio physiologica harum partium cum iisdem reliquorum animalium.

AUCTORES.

No. 1. Ger. Blasius, Anatome Animalium, Amstel. 1681.

« 2. H. Kuhl, Beiträge zur Zoologie und vergleichenden Anatomie, Zweite Abtheilung.

« 3. A. Monro, Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische mit dem Baue des Menschen und der übrigen Thiere. Uebersetzt v. J. G. Schneider, Leipzig 1787.

« 4. G. Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons, Paris 1828.

« 5. G. Cuvier, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Uebersetzt von J. F. Meckel, Leipzig 1810.

« 6. E. Huschke, Ueber die Karotidendrüsen einiger Amphibien. In der Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann und Treviranus, Tom. IV. pag. 116.

« 7. Magendie et Desmoulins, Ueber die Anatomie der Lamprete. Im Deutschen Archive für die Physiologie von J. F. Meckel, Tom. VIII. pag. 236.

« 8. J. Davy, Ueber die Harnwerkzeuge zweier Froscharten. Im Deutschen Archive von J. F. Meckel, Tom. VIII. pag. 334.

« 9. M. W. Plagge, Ueber die Urinsecretion der Blase. Im Archive für Phys. von Meckel, Tom. VII. pag. 429.

« 10. J. F. Meckel, Ueber die Gallen und Harnorgane der Insecten. In dessen Archive für Anat. und Phys. 1826. pag. 21.

« 11. J. Bleuland, Descriptio Musei Anatomici Academiae Rheno-Trajectinae.

« 12. A. A. Berthold, Lehrbuch der Physiologie.

No.

No. 13. A. Römer, Handbuch der Anat. des Menschlich. Körpers.
« 14. L. Jacobson, Système veneux particulier aux reptiles. In Oken's Isis. anno 1823. heft 12. pag. 1410.
« 15. J. B. Wilbrand, Ueber das Urinsystem der Insecten und Mollusken. In Oken's Isis anno 1821. Litt. Anzeig. heft 5. pag. 265.
« 16. Bloch, Histoire naturelle des poissons par René-Richard Castel.
« 17. L. F. von Froriep's notizen No. 838.
« 18. Aristoteles, de Animalibus, edidit Schneider.
« 19. M. E. Home, Descriptio Anatomica *Squali maximi* (Lin). Journal de Physiq. de Chimie, d'Histoire Natur. et des Arts par J. C. Delametherie, Juillet 1810. Tom. LXXI. pag. 245.
« 20. Natuurlyke Historie, of uitvoerige beschryving der dieren, planten en mineralen, volgens het zamenstel van den Heer Linnaeus, 1ste Deel. 7de stuk, Amst. 1764.
« 21. C. G. Carus, Lehrbuch der vergleichenden Zootomie, Leipzig 1834. Tom. II. mit kupfern.
« 22. H. Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungs Geschichte des Menschen und der Thiere, zwei Theile, Leipzig 1832. mit kupfern.
« 23. H. Rathke, Bemerkungen über den inneren Bau der Pricke oder des Petromyzon Fluviatilis des Linnaeus, Dantzig 1825.
« 24. H. Rathke, Beiträge zur Geschichte der Thierwelt, Abth. 4. mit 3 kupfern, Halle 1827.
« 25. H. Rathke, Ueber den Darmkanal und die Zeugungsorgane der Fische, mit 5 Tafeln, Halle 1824.
« 26. A. A. Retzius, Observationes in Anatomiam Chondropterygiorum, praecipue Squali et Rajae generum, Lundae 1819.
« 27. Burdach, Ueber die Nieren des Stöhrs. Zweiter Bericht der Anatom. Anstalt. zu Königsberg, Leipzig 1819.
« 28. Cuvier, Règne Animal. edit. 1829.
« 29. Nilsson, Prodromus Ichthyologiae Scandinavicae, Lundae 1832.
« 30. L. Jacobson, Ueber ein in sehr vielen Thieren vorkommendes besonderes Venensystem. In L. F. v. Frorieps Notizen N°. 11.
« 31. L. Jacobson, Ueber eine wichtige Function der Venen. In Meckels Archiv. für d. Physiologie, Band 3. pag. 147.
« 32. Würzer, Chemische Untersuchung des Stoffes, welcher sich in den sogenannten Gallengefässen des Schmetterlings der Seidenraupe (Phal. Bombyc. Mori) befindet. In Meckels Archiv. f. d. Physiologie, Band 4. pag. 213.

No. 33. Emmert und Hochstetter, Abhandlung über die Eyer der Eidechsen. Im Archive f. Physiologie von J. C. Reil, Band 10.

« 34. Jacobson et de Blainville sur l'existence des Reins dans les animaux mollusques. Dans le journal de Physique etc. par Ducrotay de Blainville, anno 1820. Tom. XCI. pag. 318.

« 35. Ferrein, sur la structure des viscères nommés glanduleux et particulièrement sur celles des reins et du foie. Histoire de l'Academie royale des sciences de Paris, 1749. pag. 489.

« 36. K. von Schreibers, Ueber den Harn der Eidechsen. In L. W. Gilbert Annal. der Physik. Band 43. pag. 83.

« 37. I. U. H. Nicolai, Disquisitiones circa quorundam animalium venas abdominales, praecipue renales, Berolini 1823.

« 38. Joh. Muller, Bildungsgeschichte der Genitalien, Düsseldorf 1830.

« 39. Jacobson, Die Okenschen Körper oder die Primordial Nieren der Säugethiere, Koppenhagen 1830.

« 40. Brugnatelli, Giornale di Fisica 1815.

« 41. Herold, Entwickelungs Geschichte der Schmetterlinge.

« 42. Rengger, Physiologische Untersuchungen über die thierische Haushaltung der Insecten, Tübingen 1817.

« 43. Fink, Praeside J. F. Meckel de Amphibiorum systemate uropoetico, Halae 1717.

« 44. Journal de Pharmacie Tom. VII. pag. 381.

« 45. Fr. Tiedeman Physiologie des Menschen, Darmstad 1830.

« 46. Composition des Appareils génitaux, urinaires et intestinaux à lents points de rencontre dans l'Autruche et le Casuar, Mémoire du Muséum d'histoire naturelle, Tom. IX.

« 47. Mémoires pour servir a l'histoire naturelle des animaux.

PARS I.

DESCRIPTIO ANATOMICA ORGANORUM URINAM SECERNENTIUM IN PISCIBUS.

Jam Aristoteli systema uropoëticum mammalium fuisse notum, ex ejus operibus constat. De avium vero, piscium et reliquorum animalium organis urinam secernentibus nullam habuit scientiam. Etenim: « Renes autem, inquit, et vesicam quadrupedes omnes ha-« bent, quae scilicet animal pariunt. At oviparorum nulla, neque enim aut avis aut « piscis." (18. Tom. II. Hist. 2. Cap. 12.)

Interim systema illud etiam in animalibus inferioris ordinis necessario jam adesse, facile credit quicunque ad insignem magnitudinem et summum perfectionis gradum attendat, quem illa organa in mammalibus ostendunt. Utque enim homo non tamquam infans plures annos natus in lucem editur, sed potius inobservabili modo ex nihilo fere ad exsistentiam transit, sic etiam systema uropoëticum in regno animali sensim majorem perfectionis gradum attingens, non uno prodire potest tam magnum tam perfectum.

Jam vero nostris temporibus nemo est qui dubitet de hujus systematis praesentia in piscibus, nec etiam in animalibus quae evolutionis minorem gradum attingant; nam etiam in piscibus illud systema tam perfectum cernitur, ut jam in inferioribus animalibus hoc systema adsit sit necesse.

Systema uropoëticum piscium in universum pariter ac in homine constat ex organo urinam secernente, ex alio deferente, ex tertio quod eam colligit et denique quod urinam ex corpora foras educit; scilicet e renibus, ureteribus, vesicâ et urethra, quorum trium ergo officium versatur in eliminando humore nulli corporis functioni amplius inserviente.

RENES.

Hoc organon primarium systematis uropoëtici in piscibus duplex cernitur, exceptis *Squalis*, si *Retzii* observationibus fides habenda est. In utroque latere columnae vertebralis collocatum est supra vel juxta partes genitales; neque uti in mammalibus ren dexter et sinister semper omnino a se invicem separati inveniuntur. Nam licet renes in *Rajis* quidem in utroque latere spinae sint collocati, ut nulla ratione, nisi mediatim per va-

vasa et vesicam cohaereant, id tamen non in omnibus caeteris ita est, nam e contrario plurimi renes in posteriore parte ita in unam massam coalescentes habent, ut fere unum ren adesse crederemus duobus lobis instructum; ita v. c. renes cernuntur in genere *Perca*, *Trigla*, *Pleuronectide*, *Cotto*, et ex genere *Raja* in *Raja Clavata*. (Num. 21. pag. 652.)

Situs renum ut jam memoravi ad columnam vertebrarum est. In aliis usque ad caput adscendunt, totum cavum abdominale percurrentes (*Cottus Scorpio*, *Symbranchus immaculatus*, *Anarrhichas Lupus* (Num. 2. pag. 171.) *Cottus Cataphractus*, (ibid. pag. 179)

In aliis demum piscibus pro varia eorum magnitudine et inprimis longitudine majorem minoremve partem columnae spinalis occupant (*Petromyzontes*, *Squalus Acanthias* (ibid. pag. 131.) *Trachinus Draco* (ibid. pag. 175.) *Salmo*. (Num. 21. pag. 651. §. 726.)

Renes ergo diversa ratione sunt locati, imo in uno eodemque genere non semper aequali modo, cujus rei *Pleuronectes Solea* sit exemplo. In hoc enim pisce pars inferior quae simul posterior est in cavitate quadam extra abdomen, qua in ceteris hujus generis ovarium sinistrum continetur, est dispositum. Positio renum relativa ea est, ut in piscibus quibus vesica natatoria sit, supra eam sint collocuti, et haec igitur vesica multum conferat ad renes in loco quem occupant retinendos. (*Gadus*, *Trigla*, *Cyprinus*.) In universum supra omnia intestina suam sedem habent et ureteres descendendo ad vesicam perveniunt, ut etiam urethra pone anum. Ovaria in utroque latere infra vel juxta renes collocata conspiciuntur. Renes in loco quem occupant retinentur peritoneo, quod totum cavum abdominale tegens etiam renum faciem inferiorem tegit. In iis piscibus, qui vesica natatoria sunt instructi haec renes tegit, et in utroque latere costis fortibus ligamentis adhaerens impedit, quominus ex loco moveri possint. — Si haec vesica natatoria deest, renes obducuntur membrana quadam propria, fortiori, quae unice huic scopo inservire videtur. Naturae est fibrosae fortis et in utroque latere fortibus ligamentis tendinosis costis adfixa. Perspicue cernitur haec membrana in *Pleuronectide* et *Perca*. Vasa denique etiam, quae renes intrant multum conferunt, ut in loco remaneant.

In *Petromyzonte fluviatili* renes a posteriore tertia parte abdominis ad hujus cavitatis finem fere decurrunt, et quidem oblique a latere interno et superiore, versus exteriora et inferiora. Latus exterius musculos abdominales attingit, margo autem superior subrotundus sinui adhaeret eo fere loco, quo iste sinus utriusque lateris posteriorem cavam venam tegit (No. 23. pag. 51.)

Forma renum valde differt, licet vulgo reperiantur longi angustique. In *Lophio Piscatorio* brevissimi sunt, ovales, magnitudine ovo gallinaceo aequales. (No. 2. pag. 180.)

In

In universum si renes ad caput usque adscendunt, vulgo crassiores ibi fiunt et vario modo lobati observantur; si vero non tam longe se extendunt, tunc ut plurimum in apicem excurrunt. In *Raja Rubo* ubique ejusdem fere sunt latitudinis, uti ex Tab. I. Fig. 4. patet, ubi naturali magnitudine sunt delineati.

De *Raja clavata* L., ren inquit *Retzius* (No. 26. pag. 11.) soleae equi similis, alis antrorsum versis; in *Raja fullonica* (ibid. pag. 16.) renes sunt disjuncti semilunares; in *Raja Batide* (ibid. pag. 21.) renes *fullonicae* multum dissimiles ad *clavatae* figuram magis accedunt: Duo enim adsunt graciles, oblongi. In *Squalo Glauco* (ibid. pag. 8.) ren naviculae fere formam habet; posterius nempe et superne carinae in modum compressus, anterius tenuior, sed depressus. Latus inferius medium sulcum ureteres foventem habet, cujus margines transverse fissae sunt, quod loborum locum significat. Inpressionibus costarum in avium pulmonibus haud dissimiles sunt. In *Squalo Acanthia* renem fere ut in *Squalo Glauco* esse idem testatur (ibid. pag. 11.). Ergo, pergit Doctissimus *Retzius*, in illis duobus Squalis ren formam habet cunei longi, ad posteriora rotunde compressus et anterius depressus. Apud *Rajam clavatam* solummodo uterque ren in unum concretus est, in *fullonica* et *Batide* aperte divisus. Additae icones hanc figuram recte explicant.

Renes *Petromyzontis fluviatilis* (No. 23. pag. 50.) quos *Home* pro testiculis habuit, longi sunt et fere ubique ejusdem latitudinis et crassitiei; antrorsum eorum fines subrotundi sunt; videtur quidem eorum anterior pars a multo angustiore et fili instar tenui parte incipere, verum haec pars continuatio renis habenda non est, sed adiposa natura vel maxime a rene differt.

De hocce corpore adiposo aliam protulit sententiam Doct. *Retzius:* postquam enim descripserit hoc corpus in diversis piscibus, in *Squalo Glauco* et *Acanthia*, in *Raja Batide* caet. de *Raja clavata* L. (No. 26. pag. 11.): « Substantia illa, inquit, pallida flavescens, quam in dorso renis apud Squalos memoravimus, medullae nerveae similis, ureteribus paralela, et fere eadem crassitie. Quicunque ad propriam adipis speciem in hisce piscibus non attendit, illam panniculum adiposum renis haberet. Membrana ei est perspicua bis constricta. Quam vero substantiam, quoniam hic magis ac in Squalis a rene sejuncta est, glandulam suprarenalem esse mihi indicio fuit." — Cum vero substantia haec memorata saepe etiam reperitur in latere externo renum, ut et in regione dorsali aliorum piscium, exempli causa *Blennii vivipari* et tam adspectu suo quam ceteris proprietatibus convenit cum adipe, magis equidem sententiam viri Clar. *Rathke* amplecterer, qui naturam hujus corporis adiposam luculenter demonstraverit (No. 23 pag. 52. et No. 24. pag. 92 et 94.)

Renes *Triglae Hirundinis* in posteriore parte ubi coaluerunt sat lati sunt, anteriora versus minorem habent massam et ad caput iterum increscunt.

Cottus Scorpio renes habet in anteriore parte quodam capite triangulari instructos, quod per partem angustiorem cum cetero rene communicat. (Tab. I. fig *b.*) In *Pleuronectide maximo* lobati conspiciuntur, in *Pleuronectide Solea* singulari modo pars inferior posterius extra cavum abdominale se extendens, crassior est; in universum in hoc genere piscium renes eo loco mole augentur, quo a columna vertebrali inferius descendunt. — Quibus nunc paucis exemplis jam satis constat figuram renum in piscibus eandem semper non esse sed diversam; imo in uno eodemque genere magnas observari diversitates. Sic etiam Doct. *Kuhl* (No. 2. pag. 156.) renes *Gadi Carbonarii* describit crassos, sed breves, non ad spinam extensos sed colli vertebris appositos, licet aliae hujus generis species, *Gadus Molva*, *Gadus Mustela*, *Gadus Aeglefinus*, renes oblongos et ad spinam decurrentes habent. Cum nullus fere, qui mihi ad manus est auctor ad magnitudinem et pondus renum attenderit, etiam ego ex paucis meis observationibus conclusionem generalem proponere vix audeo. Tenebant autem renes eorum quos ego investigavi pisces, inter tertiam et quintam partem longitudinis totius piscis, et profecto videntur renes multo majores esse in piscibus, ratione habita totius corporis, quam in reliquis animalibus, qua de re etiam consentiunt viri Clar. *Cuvier* (No. 5. pag. 637.) *Römer* (No. 13. pag. 381.) *Berthold* (No. 12. pag. 577.) aliique.

In *Squalo Glauco*, cujus sceleton ab apice nasi ad apicem caudae sex pedes longum erat, renis longitudo aequalis erat quindecim digitorum, latitudo autem trium digitorum (No. 26. pag. S.) Color renum ex rubro in coeruleum, fuscum vel nigrum abit, etiam flavi reperiuntur uti *Bloch* memorat de *Blennio Pholide* (No. 16. Tom. II. pag. 4.) Consistentia in universum mollis, posteriora versus paululum indurescens. Anterius vero saepe spissitudine sanguinem paululum coagulatum non superant. Ita in genere *Trigla*, *Gado*, *Perca*, *Cyprino*, *Pleuronectide* et aliis.

In *Accipensere* substantia renum jam paulo durior dicitur, pariter ac in *Cycloptero Lumpo*, *Cotto Scorpione*, et *Blennio viviparo* (No. 23. pag. 53.) Etiam *Squali* et *Rajae* renes compactiores dicuntur quam ceterorum piscium (No. 26. pag. 27.) Exsiccatione renum substantia ad massam pulverulentam fusco-nigram reducitur.

Facies renum inferior tegitur peritonaeo et in nonnullis multa tela cellulosa quod inprimis in *Trigla* observavi. Renes ipsi circumdantur membrana tenuissima propria, saepe coeruleo vel argenteo pigmento tincta, quae tam arcte cum substantia ipsa renum cohaeret ut difficillime ab ea solvi possit.

Adspectu externo renes universe homogeneam, indefissam ostendunt massam, multis vasis perreptatam, quod optime apparet in generibus *Cyprino*, *Perca*, *Pleuronectide*, *Trigla*, et in universum in omnibus minoribus piscibus. Nonnunquam renes ex minoribus partibus conflati apparent, licet hae partes non ita separatae sunt ac in nonnullis mammalibus, cujus rei exemplo sit *Raja*, cujus renem sinistrum fig. 4. tab. I. ad na-

tu-

turam delineavi. Etiam ex Tab. II. Fig. 4., quae est *decima* in opere *A. Monroï*, a Schneidero edito, dilucide patet renes ex pluribus partibus minoribus constare.

Substantia rerum interna plane est homogenea in pluribus piscibus, adeoque ut duae illae substantiae quas hominum v. c. renes ostendunt nullo modo discerni possint. In nonnullis vero generibus, quo pertinent *Gadus*, *Esox* et *Pleuronectes* grumi vel parvi globuli nigri huic massae homogeneae inhaerent, qui si microscopii ope investigantur, ex innumeris etiam minoribus globulis constare apparent; plane autem evanescunt illa corpuscula si substantia aqua diluitur. Cum armato oculo contempleris renis frustulum id ex convolutis ductibus sanguiferis et uriniferis confectum apparet, quibus vero magis minusve aperte inhaerent illa dicta corpuscula. Omnium denique ductuum, et corpusculorum intervalla materia homogenea, seri sanguinis simili, impleta sunt.

Retzius (26. pag. 8—9) *renem Squali Glauci* his verbis descripsit: Parenchyma obscure rubrum lineis lucidioribus fasciatum glomerulisque contextum est Fibrae tendineae parenchyma transeunt divergentes, maxima ex parte ab aponeurosi inferiore ortae. Tunica renis crassa valida et fibrosa, tendinum in modum splendens, aponeurosi dicta connexa. — *Rajae clavatae* renem (ibid. pag. 11.) dicit ex duodeviginti lobis constare interne connexis obscure carneis, propria membrana tenui et tenaci inclusis. Ureteres e quoque lobo ramum accipiunt. In *Raja Batide* idem vir Doctiss. (pag. 21.) in quoque rene undecim sed parum perspicuos lobos vidit. Denique in universum de structura renum *Squali* et *Rajae* disputans « vasorum, inquit, uriniparorum radiculi in truncos penicillatim colligentur, ut trunci maximi ureteres sint. Parenchyna pallidius et minori vasorum sanguiferorum numero instructum est, quam in ceteris piscibus" (pag. 27.)

In *Petromyzonte fluviatili* renes uti *Rathke* testatur (No. 23. p. 52.) constant ex tubulis parvis et penicillatim fere conjunctis, qui tela cellulosa inter se juucti, transversim per renes currunt versus ureteres inque eos aperti per multa foraminula ad exteriorem renis marginem locata.

De renibus *Ammocoetis branchialis Rathke* haec habet: « (No. 24. pag. 93.) Von der vorderen Hälfte dieses Kanales (ureter) gehen unter rechten Winkeln, und in kleinen Entfernungen von einander eine Menge äusferst zarter Gefässe ab, und wenden sich alle nach oben. Ein jedes dieser Gefässe, von welchen die mittelsten am längsten sind, hat im Ganzen eine ziemlich beträchtliche Länge, und scheint ganz einfach zu sein. Ein jedes ferner ist zum grössten Theile knäuelartig zusammen gewickelt, und seine Windungen werden nur durch eine sehr geringe Masse von Zell-Gewebe zusammen gehalten. Wenig Zellgewebe auch hällt die einzelnen Knäuel unter ein ander zusammen. Die ganze Ansammlung dieser Gefässknäuel, welche nichts anders, als die Harngefässe sind, befindet sich an dem untern Theile der vorderen Hälfte des Fettkörpers

und hat wegen ihrer innigen Verbindung mit denselben das Ansehen, als wäre sie nur eine und-zwar die kleinere Abtheilung von ihm. Um diesen Schein noch zu vergrössern kommt hinzu, dass die Endstücke der beschriebenen Gefässe nicht mehr knäuelartig zusammen gewickelt sind, und dicht bei einander liegen, sondern stark geschlängelt, und in mässigen Entfernungen von einander in den Fettkörper selbst eindringen, und innerhalb demselben von unten nach oben verlaufen."

In *Petromyzonte Planeri* renum structura media est inter eam illius visceris in *Petromyzonte fluviatili* et *Ammocoete branchiali;* nam primum ductus uriniferi quorum autem frequentia insignis est, minus penicillatim, quam in *Petromyzonte fluviatili* sed magis a se invicem separati in ureteres abeunt, et denique iidem ductus etiam minus quam in *Ammocoete* serpentino modo decurrunt. (No. 24. pag. 101.) In *Squalo Mustela*, vel potius in hujus speciei animalium embryone *Rathke* hanc renum structuram observavit. (No. 24. pag. 22.):

« Nachdem ich die Nieren," inquit, « mit ihren Harnleitern von der Rückenwand der Bauchhöhle abgelöset hatte, sah ich mit Hülfe des Microscopes, dass in ziemlich gleich grossen Entfernungen aus jedem Harnleiter eine Menge kurzer Gefässe hervorging, deren jedes sich bald nach seinen Ursprunge in zwei oder mehrere verhältnissmässig ziemlich dicke sich allenthalben gleich bleibende und einfache (nicht weiter verästelte) Gefässe zerspaltete, welche darauf nur durch sehr wenig Schleimgewebe zusammen gehalten, und dem äusseren Ansehen nach sehr dünnen Därmchen ähnlich, eine ziemliche Anzahl durch ein ander gehende, Windungen machten, so dass ein jedes Pack solcher Gefässe in mehrerer Hinsicht einem in natürlicher Lage befindlichen Dünndarme eines Säugethieres ähnlich sah. Ein jedes durch einem eigenen Ausführungsgang mit dem Harnleiter wie schon bemerkt in Verbindung stehendes Pack dieser Gefässe war von dem andern durch einen deutlich wahrnembaren und nur von wenigen Schleimgewebe ausgefüllten Zwischenraum geschieden, und diese nur an der Rückenseite der Niere deutlich wahrnehmbaren Zwischenräume wurden an der Bauchseite der Niere (wo sich das meiste Schleimgewebe befand, und von welcher aus man sich über die Beschaffenheit und den Verlauf der einzelnen Harngefässe nicht nähere Kenntniss verschaffen konnte) durch seichte Querfurchen angedeutet."

Systema vasorum animalium, quae non pulmonum ope sed branchiis spiritum ducunt, non tam multum differt ab eodem systemate ceterorum animalium, quam id pro diversitate apparatus respirationis exspectari posset. In mammalibus enim sanguis in subtilissimis vasorum pulmonalium ramulis ab acido carbonico liberatur et novo oxygenio restauratur; in piscibus autem respiratio perficitur in subtilissimis ramis ipsius *aortae*, per branchia distributis. — Aorta enim a corde incipiens, arterias branchiales edit, quae a branchiis redeuntes ad unum magnum vas (aortam) confluunt, infra columnam ver-

vertebrarum suum iter absolvens. Statim post hanc suam formationem aorta duos magnos ramos emittit ad intestina. Alias porro arterias in decursu suo infra columnam vertebrarum emittit, quae superiora versus circa corpora vertebrarum sese flectentes adscendunt et in anteriore margine processuum spinosorum ad pinnas dorsales tendunt. Ex his ramis adscendentibus iterum rami ad parietes abdominis dimittuntur. In substantiam renum ipsam minimae et paucae arteriae intrant, difficillime tantum mercurio adimplendae.

In *Raja Batide*, *inquit Retzius* (No. 26. p. 21.) renes sanguinem ex parte accipiunt ex arteriis, quae ex arteriis intercostalibus, mox ab aorta exortis, originem capiunt.

In *Petromyzonte fluviatili* hanc arteriarum per renes distributionem *Rathke* observavit (No. 23. p. 68.) In facie inferiore vel interna utriusque renis, juxta ejus longitudinem et in medio rene arteria decurrit satis magna, quae primo quidem adspectu ex aorta ipsa provenire videtur, sed accuratius contemplanti manifeste apparet ad ejus certe fines acutos, nullo modo cum aorta conjuncta. Jam vero si ex diligentia in illius arteriae originem inquiras, videbis magnam frequentiam parvarum arteriarum ad aequales distantias ex aorta sub angulis rectis ortarum, quae sinum abdominis venosum perforantes atque in duos vel tres minores ramulos fissae cum illa arteria in medio rene decurrenti se conjungunt hancque adeo cum aorta uniunt. Interim alii quoque ramuli oriuntur ab utroque latere illius arteriae renis, penetrantque in ejus parenchyma.

Vasa venosa piscium certe si de renibus sermo est, multo majoris sunt momenti. Sanguis venosus e capite confluit in duo sat magna vasa (venae cavae anteriores) quae eundem habet decursum ac capitis arteriae et paululum pone cor se conjungunt cum duobus vasis e posteriore parte corporis oriundis (venae cavae posteriores). Quarum altera ortum e cauda ducens infra columnam vertebrarum decurrit et per dextrum renem ad cor viam prosequitur, ubi se conjungit cum vena cava dextra anteriore.

Altera vena cava posterior proveniens ex sinistro rene cujus sanguinem recipit, cum sinistra cava anteriore se conjungit. Plures deinde venae, quae e minorum venularum confluxu in parietibus abdominis formantur, ad renes adscendunt et in iis iterum sese vario modo in minores ramos dividunt. Etiam ab ovariis, a vesica urinaria, et e cauda majora vel minora vasa renes intrant diversa ratione per eos se distribuentia. Hancce dispositionem vasorum renalium in variis generibus reperi ex. gr. in generibus *Gado*, *Perca*, *Cyprino* (Tabula II. Fig. 3.) et aliis. Doct. *H. Rathke* similem vasorum dispositionem describit in *Blennio viviparo*. (No. 22. Tom. 2. p. 35.)

Multum autem abest, ut vasorum decursus apud omnes pisces descripta ratione sese habeat; in multis vasa alio modo distributa sunt, quod equidem praecipue in *Trigla* et *Pleuronectibus* observari. In his enim magna vena e cauda ad renem decurrens non

aeque ac in *Percâ* v. c. renem percurrit ramos minores recipiens, sed statim si renem intraverit se dividit in permultos ramos per totos renes distributos uno eodemque modo ac omnes ceterae venae ex diversis partibus corporis renes adeuntes. Omnia haec vasa, si in modum arteriarum subtilissimas ramificationes formaverint, eodem modo ac venae ad majores ramos sensim confluunt et per minora majorave ostia aperta sanguinem effundunt in *sinum* quemdam magnum venosum. Hic sinus in inferiore facie renum a posteriore parte anterius decurrit et se in duos ramos dividit eo loco quo renes a se invicem recedunt. Eodem modo ac venae cavae posteriores hujus sinus uterque ramus se conjungit cum vena cava anteriore. Sinus mox descriptus e *Trigla* Tabula II. Fig. 1. est propositus, ubi incisione longitudinali apertus est, ut ostia vasorum in conspectum venirent.

Expositis iis quae ipse viderim in diversis piscibus, jam paucis tradam, quae ab aliis de renum venis sint observata, ut simul pateat non eadem semper ratione venarum ad renes pertinentium distributionem et decursum se habere, sed multiplici.

Vulgo, inquit *Rathke* (No. 25. p. 199.) omnes vel maxima certe venarum genitalium pars in *Blennio viviparo* et *Ammodyte Tobiano* in venas renales abit, et quidem cum pluribus ramis, *Pleuronectibus* exceptis, in quibus cum vena cava conjunctae sunt. In *Ammodyte Tobiano* in sulco nempe superiore longitudinali partis genitalis simplicis, juxta longitudinem eadem ratione ac in *Cyprino Carpo* truncus venosus decurrit, sub angulis rectis omnes partis genitalis venulas recipiens. Ab altero latere, idem venosus truncus quatuor quinqueve filamentorum instar tenues venulas ad aequales a se distantias emittit, quae adscendendo circa dextrum renis marginem decurrentes in partem posteriorem venae renalis dextrae transeunt. In aliis piscibus, nempe in *Blennio viviparo*, *Esoce*, *Cotti*, *Cycloptero Lumpo*, *Cobiti fossili*, in quibus vena longitudinalis desideratur, venulae ab utroque latere adscendentes ad plures ramulos confluunt, renes intrant, ut cum eorum venis se conjungant.

In *Harengis* No. 25. p. 200.) in quibus genitales venae primum quidem eundem decursum tenent, ac in prioribus piscibus, truncus tamen e parte genitali dextra ortus ad latus sinistrum abit, et sese conjungit cum trunco venoso a parte genitali sinistra adscendenti. Quae vena hoc modo constituta, postquam sinistram partem renis perforavit, in renalem venam dextram transit, neque in hepar abit, uti credidit *Kuhl*.

In *Petromyzonte fluviatili* venae renales constituuntur permultis parvis venulis, quae ex renum substantia exsurgentes parvos truncos formant, qui sanguinem suum non in venam cavam sed in sinum venosum abdominalem effundunt. (No. 23. p. 70.) Addit porro vir Clar. *Rathke* sanguinem venosum a musculis caudae, abdominis et a partibus genitalibus advectum, secretioni urinae in *Petromyzonte* inservire non posse, licet ejusmodi sanguinis venosi usum apud alia animalia negare non vult (ibid. p. 72.). Ex iis

quae

quae dictae sunt, patet etiam renes in piscibus quadam specie systematis portarum esse instructos. *Jacobson* (No. 14.) primus hoc renum portarum systema vidit idque non piscibus solum verum etiam avibus et amphibiis tribuit. Clar. *Jacobson* enim (No. 30.) sequenti modo hoc singulare systema venosum describit: « in avibus, inquit, reptilibus et piscibus tres hujus systematis species observantur. *In prima* ex cute et musculis partis mediae corporis, parvi rami proveniumt, qui sese conjungentes ab omni parte renes aggrediuntur et per eorum substantiam se distribuunt. — *Secunda species* ita efficitur, ut venae ex posteriore parte corporis venientes in hoc systema recipiantur. — *Tertia species* eodem modo est formata ac secunda, hacce tantum differentia, quod a venis ex posteriore parte corporis, ramus dimittatur ad venam portae.

Jam vero quod attinet ad hoc singulare systema in singulis animalium classibus, in piscibus sub unaquaque harum trium specierum nobis apparet. In plurimis enim piscibus in quibus hujus systematis primam speciem observamus, omnis sanguis cutis et musculorum a ramis venosis recipitur ad renes decurrentibus. Tali modo vasa decurrunt in *Clupea*, *Cyprino* et aliis. (Meis etiam observationibus hoc comprobatur. Antea enim jam locutus sum de tali dispositione vasorum in *Gado*, *Perca* et *Cyprino*, cujus ultimi renes cum vasis *Tabula* II. *Fig.* 3. proposui.) Etiam secunda species, pergit Clar. *Jacobson*, saepe in piscibus observatur. Omnis sanguis ex posteriore et media corporis parte ad renes ducitur; vena caudalis, statim si renes intraverit, duos majores ramos format, qui receptis caeteris venulis minoribus ex media parte corporis, per renum substantiam sese distribuunt. Quod ita vidimus in *Raja*, *Esoce*, *Squalo*, *Pleuronectibus* caet. (Quod ad me attinet in *Pleuronectibus* et *Trigla* hoc etiam observavi. In *Esoce* vero equidem non secundam sed primam hujus systematis speciem reperi.)

Tertia species a Clar. *Jacobsonio* in *Muraena* solummodo et in *Lophio* est reperta. Dimittit scilicet vena caudalis praeter venas ad renes unam ad venam portarum, ita ut sanguis posterioris et mediae corporis partis partim veniat ad renes partim ad jecur.

URETERES.

Ureteres ubique sunt ubi renes reperiuntur, neque mirum cum urinam in renibus secretam foras educunt. Paucis exceptis (No. 17.) omnes pisces duos habent ureteres, aeque ac caetera animalia quae duobus renibus sunt instructa. Ureteres duplici inprimis modo in renibus formantur, nempe vel ab anteriore parte renum oriuntur totosque renes percurrunt, vel a posteriore parte.

Formatio ureterum, si in anteriore parte renum locum habet, ita obtinet ut minimi ramuli ductuum uriniferorum in unum confluant et ab omni parte in toto decursu usque ad finem posteriorem renum sese inserant in ureteres, qui igitur majores et capaciores fac-

facti a renibus demum recedunt. — Hoc mox descripto modo ureteres formatos vidi in *Trigla Hirundine* quorum delineatio *Tabula* I. *Figura* 5. a reperitur; etiam in *Cyprino* ureteres totos renes percurrunt (Tabula II. Fig. 3). *Exocoetus* porro *evolans*, *Petromyzon fluviatilis Cottus Scorpio*, *Perca fluviatilis*, *Esox* et alii ureteres eadem ratione formatos habent ac dispositos.

In aliis piscibus in quibus ureteres non usque ad anteriorem renum partem prosequi possumus, ipsi etiam alio modo constituuntur. Etenim in illis ductus minimi uriniferi ab omni parte in posteriorem finem renum conveniunt et rete quasi formant ex quo ureteres proveniunt statim sat ampli et capaces. (Genus *Gadus*, *Pleuronectes.*)

Ureteres si a renibus decedunt, vulgo sibi appositi descendunt ut in *Gado*, *Tabula* II. *Fig.* 2*a*, 2*b*, 2*f*, vel separati usque ad eorum conjunctionem quod obtinet imprimis in iis, qui vesica sunt destituti v. c. in *Petromyzonte fluviatili* et *Cobiti fossili. Tabula* I. *Fig.* c. d. In universum per unum ostium commune ureteres urinam vel in vesicam vel foras emittunt, a qua regula unicam tantum legi exceptionem, nempe in *Gasterosteo aculeato* et *Spinachia* quorum quinque ad sex ureteres in quoque latere per separata ostia urinam in vesicam deducunt. *Tabula* II. *Fig.* 2*e.* (No. 17.). Eandem vero dispositionem ipse observari in *Raja clavata. Tabula* II. *Fig.* 5. Ureter enim ex anteriore parte renum urinam ducens, non per idem ostium ac caeteri ureteres vesicam intrat; ita ut in quoque latere duo adsint.

Ureteres si nullum adest obstaculum recta linea a renibus ad vesicam decurrunt, uti in *Perca*, *Cyprino* et aliis. In iis vero piscibus in quibus vesica natatoria impedimento est, ureteres vel circa finem posteriorem liberum vesicae se flectunt, vel si haec eo loco nimis arcte adhaeret partibus ambeuntibus, inter vesicam et peritonaeum descendunt ad parietes abdominis. Rarius ureteres vesicam natatoriam perforant uti in *Gado Pollachio* (No. 17.).

Fibrae longitudinales in majorum piscium ureteribus facile conspiciuntur (ibidem) et ex analogia concludimus etiam adesse in minoribus licet ob subtilitatem oculo sese non offerunt. Interim ureteres *Petromyzontis fluriatilis* fibris carneis carere testatur *Rathke* (No. 23. pag. 53.).

Capacitas et longitudo ejus partis ureterum, quae extra renes inter eos et vesicam posita est, variat pro genere et magnitudine piscium, sine ulla proportione ad magnitudinem renum vel vesicae, sic *Gadus Callarias* tres pedes longus vesicam habebat quatuor pollicum et dimidii; alter *Callarias* undecim pollices et dimidium longus vesica pollicis unius et dimidii erat instructus. Ureteres in hac proportione ejusdem erant capacitatis. In universum genus *Gadus* longos et capaces habet ureteres; breves vero sunt in *Trigla* et *Cyprino;* vix vel non observari possunt in *Esoce*, cujus renes urinam per fissuram immediatim in vesicam effundunt, quod etiam jam alii observarunt in eodem pis-

pisce et in *Anarricha Lupo*, qui loco fissurae *Esocis* duas habet papillas per quas urina in vesicam transit (ibid). Ostium ureterum in vesicam ducens valvula quadam est clausa, neque mirum, nam sine ea facile urina retroiret ad renes ob situm horizontalem partium. In *Trigla* haec valvula facile conspicitur, si vesica urinaria aperta est. Etiam hujus valvulae praesentia jam patet ex eo, quod aër et mercurius vesicae inmissi difficillime in ureteres urgeri possunt, uti in *Muraena Anguilla* accidit, et in *Trigla Hirundine;* in aliis, *Perca fluviatilis*, v. c. valvula illa nulla vi premente cedit, ita ut prius vesicae rupturam quam transitum mercurii in ureteres efficeremus. cum tamen in omnibus mercurius facile ex ureteribus vesicam intrat.

Vasa sanguifera ab intestinis, ovariis, et cauda ureteres adeunt.

VESICA URINARIA.

Vesica urinaria ea est systematis uropoëtici pars, qua urina in renibus secreta retinetur et colligitur, ne scilicet continuo effluat et ut ibi adhuc partes aquosae absorbeantur. — Cum vero non omnes pisces vesica sint instructi, primum paucis verbis dicam, quomodo hoc systema deficiente vesica constitutum sit.

Nulla certa adest regula, qua a priori dijudicare possemus piscem aliquem vesica instructum esse vel non instructum esse. Ureteres si vesica desideratur solitarii vel sibi invicem appositi descendunt usque prope ad anum et prius vel serius sese conjungunt ut per ostium commune urinam effundant. Talem dispositionem nobis offert *Exocoetus evolans* cujus ureteres a renibus ad parietes abdominis descendunt et prope ad anum pone intestinum rectum se conjungunt.

Hoc porro ita est in *Petromyzonte fluviatili* et *Cobiti fossili*, quorum ureteres convergentes descendunt et per parvam papillam in posteriore margine ani urinam emittunt. In *Cobiti* prius ureteres confluunt quam in *Petromyzonte*, quod ex *Tabula* I. *Fig.* c. d. videri potest.

Rajae etiam et *Squali* secundum Clar. *Cuvier* vesica sunt destituti (N°. 5. Tom. 4. pag. 640). Interim *Retzius*, e *Squalo Glauco* vesicarum quandam speciem non tantum descripsit, verum etiam icone illustravit. Ureteres duo, inquit, a renis inferiori et anteriori parte in isto sulco initium capiunt, recurrentes sensim crassiores fiunt et in duas oblongas vesicas dilatantur, ex quibus coarctatis oriuntur urethrae, quae urinam per apicem papillae cloacae emittunt in cloacam. (N°. 26. pag. 8.)

Etiam Home in anatomica sua descriptione *Squali maximi* dicit: « Les uretères se terminoient dans une cavité ovale separée en deux par une cloison imparfaite, située dans les environs de l'anus, et regardée comme pouvant être l'analogue de la vessie urinaire." (N°. 19. pag. 245.)

In *Rajis* equidem receptaculum reperi cum renibus communicans et in cloaca se aperiens; id autem, quin vera vesica sit, nemo dubitabit. Haecce mea observatio etiam probata videtur *tabula decima* ex opere *Monroi* a Schneidero edito, quae tabula est *duodecima* in opere originali. Nam licet etiam *Monro* vesicam urinariam *Rajae* non agnoscat, tamen *sua* delineatio harum partium, quae Tabula *mea* II. Fig. 4. proponitur, mihi aliquomodo praesentiam vesicae urinariae probare videtur. Si enim Tab. mea II. Fig. 4. quae est ex opere *Monroi*, consideremus, easdem partes delineatas vidimus, si a differentia sexus abstrahamus, quae in iconibus Tab. I. Fig. 1. 4. et Tab. II. Fig. 5. ostenduntur.

Ea enim pars *Tabulae* II. *Fig.* 4. *Literis* KK indicata, cloaca est, quae etiam *Tabula* I. *Fig.* 1 et 2. aperta conspicitur.

Cavitas porro circa D nil est nisi vesica ipsa, resectâ pariete superiore, quae eadem vesica *Tabula* II. sub *litera e* est delineata, integra pariete superiore.

Ureteres in hanc cavitatem finem faciunt, quod patefit stylo D ureteri immisso.

Haecce nunc vitiosae delineationis causa facile perspicitur, si in dispositionem et conjunctionem harum partium accurate inquiramus. Cum enim superior pars vesicae urinariae arctissime cohaereat cum pariete cloacae inferiore, satis liquet, horizontali et transversali sectione, qua cloaca est aperta, simul parietem superiorem vesicae esse resectam. Eundem adspectum certo hae partes praebuissent in tabulis meis, si tali transversali sectione cloacam aperuissem, vesica a cloaca, resecando telam cellulosam, nondum separata. Pars denique *Tabulae* II., *Fig.* 4. *Litera* I indicata, quam auctor dicit: pa« pillam, peni similem per quam urina emittitur." nil est nisi urethra, cujus directio *Tabula* I. *Fig.* 2. indicatur stylo *g* ei inmisso, cujusque orificium *Tabula* I. *Fig.* 1. proponitur sub litera *e*.

Vesica urinaria est receptaculum diversae magnitudinis ac capacitatis in posteriore parte cavi abdominalis positum.

In paucis transversim est collocata, uti in *Cotto Scorpio* (Tabula I. Fig. 4.) et in *Rajis* (Tabula I. Fig. 1, 2. et II. Fig. 5.); in universum diameter longitudinalis cum eodem totius corporis convenit. (*Pleuronectes*, *Perca*, *Cyprinus*, *Esox* et alii).

Supra et pone intestinum rectum vesica locum occupat; inferius juxta eam partes genitales internae reperiuntur. Ab hacce regula unica aberratio mihi est cognita in *Pleuronecte Solea*, cujus posterior vesicae pars extra cavum abdominale est locata, eo scilicet loco quo in caeteris sui generis ovaria collocata observantur. (Tabula II. Fig. 2.)

Forma vesicae in quovis fere genere diversa cernitur. Sic *ovalis* reperitur (*Zoarces*, *Cyprinus* (Tabula II. Fig. 3.) *Trigla* (Tabula I. Fig. 5*a*)) vel magis *cylindrica* finibus rotundatis (*Esox Lucius*, *Perca*); *bilobata* id est, ureteres ad fundum sunt inserti

et

et loco unius vesicae duo adsunt sacci conici diversae magnitudinis, ad urethram convenientes. (*Gadus Callarias* (Tabula II. Fig. 2*a*) *Raja* (Tab. II. Fig. 5.) In *spiram* est contorta vesica urinaria in *Clupea Harengo;* diversis cornubus est praedita in *Gadorum* genere. Cernitur porro sub forma farciminis (*Pleuronectes* Tab. II. Fig. 2*c*. 2*g*.) vel refert sacci figuram (*Anarrhichas Lupus* (N°. 2. pag. 171.)) est *pyriformis* etc.

Ureteres pro diverso genere diversa ratione vesicae sunt inserti. — Sese effundunt:

a.) in fundum vesicae, quod saepe observatur (*Cyprinus*, *Tab.* II. *Fig.* 3. *Gadus Tab.* II. *Fig.* 2*a*. 2*b*. 2*f*. *Pleuronectes ibidem Fig.* 2*c*. [ex hoc genere excipiatur *Pleuronectes Solea*]).

b.) in corpus vesicae (*Zoarces*, *Pleuronectes Solea* (Tab. II. Fig. 29.)

c.) in collum vesicae (*Anarrhichas Lupus.*)

d.) in collum et simul in corpus vesicae (*Gasterosteus Spinachia Tab.* II. *Fig.* 2*c*.) Duo enim ureteres a superiore parte renum urinam in corpus vesicae ducunt, deinde ex inferiore parte quatuor ad quinque ductus partim ad collum tendunt partim ad corpus vesicae.

e.) in fundum et corpus vesicae (*Raja* Tabula II. Fig. 5.) duo ureteres urinam ex anteriore parte renum in fundum vesicae ducunt, id est in partem urethrae oppositam; caeteri ureteres in corpus vesicae infundunt urinam.

Nunquam ureteres in cornua finem faciunt.

Vesica urinaria piscium ex duabus membranis confecta videtur, interna scilicet quae tenuior, magis mucosam et externa fortior, fibrosam referens naturam.

Fibrae musculares in vesica conspiciuntur longitudinales et circulares, quarum vi musculari fit, ut in pisce mortuo saepe valde parva et contracta reperiatur. Sic in *Esoce Lucio*, vesica contracta erat ad 38 metra, dum aëre inflato usque ad 55 metra volumine augebatur.

In loco quem occupat, vesica retinetur primo ope ureterum et urethrae; porro proprio ligamento, quod adest inter vesicam et ovaria vel testes; denique etiam peritonaeum et tela cellulosa qua cum abientibus partibus est conjuncta, multum conferunt ad locum suum servandum; in nonnullis enim generibus (*Pleuronectes*) tota vesica, in aliis pars tantum vesicae a peritonaeo tegitur ac in *Gadorum* genere.

In nonnullorum piscium vesica semper urina reperitur, (*Zoarces viviparus*) (N°. 17.); in aliorum hoc nunquam obtinet (*Cyprinus*). Etiam in *Pleuronectibus* saepe urinam reperi et in *Anguilla Muraena* imo calculum urinarium pisi magnitudinem referens, figurae irregularis, coloris ex flavo albi.

Cornua nonnullorum generum vesisae propria, sunt appendices, cum pyloricis intestinorum comparandae, si nempe de figura sermo est. In iis nunquam urina reperitur.

Cornua non possident *Pleuronectes*, *Cyprinus*, *Esox*, *Trigla*, *Perca*, *Muraena*. Ex genere *Gadorum* aliae species cornua habent aliae iis carent. Sic *Gadus Molva*, *Pollachius*, *Aeglefinus* et *Callarias* magna habent cornua (Tab. II.). *Gadus* vero *Merlangus* vesicam habet sacciformem.

Cornua etiam reperiuntur in genere *Cotto* et *Agono*. Magnitudo vesicae relativa ad corpus vel ad partes vesicam ambientes indicari nequit, cum nulla certa ratio vesicam inter et corpus vel ceteras partes observatur, ut vero aliquomodo perspiciatur, quaenam sit magnitudo harum partium, tabulam hic addam mensurae ureterum, vesicae et cornuum in diversis generibus.

Omnes partes erant recentes et aëre inflato extensae.

TABULA

mensurae vesicae, ureterum et cornuum.

Nomen piscis.	Ejus longit.	Long. Ureter.	Long. Vesicae.	Lat. Vesicae.	Cornua.
Gadus Merlangus	$10\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{3}{4}$ dig.	2 dig.	$\frac{1}{4}$ dig.	nulla
Gadus Callarias	$11\frac{1}{4}$ dig.	$\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{5}{12}$ dig. $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ dig. $\frac{13}{12}$	(1 dig. long. — $\frac{1}{3}$ d. lat. ($\frac{5}{6}$ dig. long. — $\frac{1}{3}$ lat.
Gadus Callarias	3 ped.	$1\frac{3}{4}$ dig.	$\frac{5}{6}$ dig. $\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{6}$ dig.	($\frac{1}{6}$ dig. long. — $\frac{1}{3}$ d. lat. ($\frac{1}{2}$ dig. long. — $\frac{1}{3}$ d. lat.
Esox Lucius	16 dig.		2 dig.	$\frac{1}{3}$ dig.	
Trigla Gurnardus	$14\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{1}{12}$ dig.	$\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{1}{3}$ dig.	
Cyclopterus Lumpus	$7\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{1}{3}$-$\frac{1}{2}$ dig.	1 dig.	$\frac{3}{4}$ dig.	
Pleuronectes Platessa	$9\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{1}{12}$-$\frac{1}{6}$ dig.	$1\frac{1}{2}$ dig.	$\frac{5}{12}$ dig.	
Pleuronect. Borealis (Fab.)	20 dig.	$\frac{1}{2}$ dig.	3 dig.	$\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ dig.	
Zoarces viviparus (Cuv.)	10 dig.	vix $\frac{1}{2}$ lin.	1 dig.	$\frac{1}{2}$ dig.	
Gadus Molva	$3\frac{1}{2}$ ped.	$1\frac{5}{12}$ dig.	$\frac{3}{4}$ dig.	$\frac{7}{12}$ dig.	$\frac{1}{2}$ dig. long. — $\frac{5}{12}$ d. lat. $\frac{1}{2}$ dig. long. — $\frac{1}{5}$ d. lat. (N°. 17.)

URE-

URETHRA.

Urethra ultima systematis uropoëtici pars est ductus vel meatus angustus a vesica ortus, per quem urina foras expellitur. Finis externus in cutem transit. Nulla vesica urinam immediatim foras eliminare potest, sed semper adesse debet instrumentum vel organon quoddam urinam ducens; idque, nulla ratione formae habita, urethram appellare licet.

In plurimis piscibus externus urethrae adspectus nil nisi parvam offert fossam, ex qua pressis partibus vicinis papilla prominet parva ostio minimo instructa. Aër si per hoc ostium inflatur, vesica et ureteres extenduntur. Haec constructio si locum habet, vulgo ductus excernentes ita sunt collocati ut anteriora versus primo conspiciatur anus, cui immediatim adjacet ostium ductuum ovariorum vel seminalium; itaque ut denique reperiatur urethra, per septum quoddam distincte separata a prioribus. Id ita observatur in *Trigla Hirundine*, *Cotto Scorpio*, et *Cataphracto* et multis aliis (N°. 17.).

In *Rajis* urethra hiat inter ostia ovariorum vel seminalium ductuum in cloaca, ubi etiam ostium intestini recti reperitur. *Tabula* I. *Fig.* 1 et 2.

Rarius haec papilla urethralis ex ano prominet; sunt autem nonnulli quorum papilla longitudine nonnullarum linearum ita propendet, ut etiam pro organo ad systema sexuale pertinente a nonnullis haberetur. Sic *Cuvier* dicit de *Blennio* (N°. 26. tom. 2. pag. 236.): « Plusieurs sont vivipares, et ils ont tous et dans les deux sexes près de l'anus un tubercule qui paroit leur servir pour l'accouplement." Et etiam *Nilsson* (N°. 29. pag. 91.) dicit de *Callionymo*: « Monoganiam et *Cyclopteri*, *Gobii* et ceteri celebrare videntur, appendice enim carnosa conica juxta anum instructi sunt, cujus analogia cum pene mammalium in Cycloptero praesertim cernitur." — Etiam *Rathke* de hac papilla (N°. 25. pag. 28.) dicit: « Man darf sie als Andeutung einer Ruthe betrachten."

Haec vero sententia ut vera esse possit, ductus ovariorum et seminales sese per hanc papillam aperire oporterent; itaque quod cum locum non habeat, nulla relatio adesse potest papillam inter et systema genitale. — Papilla urethralis semper propendens reperitur in genere *Gado*, *Cyprino*, *Petromyzonte*, porro secundum alios in genere *Siluro*, *Gobio*, *Zoarce*, *Blennio*, *Callionymo* et prae ceteris in *Cycloptero Lumpo*. Ex his omnibus unicus tantum *Gobius* secundum observationes mihi cognitas ita constructas habet has partes, ut semen et ova per hoc ostium papillae urethralis foras eliminentur. Concedere igitur debemus, esse pisces in quibus urina et semen vel ova per unam eandemque aperturam eliminantur; non ideo autem hanc papillam membri genitalis munere fungi, cuique patebit.

Neque verisimile est per has papillas coitum locum habere, cum in *Gobio* mare et femina ejusdem sint magnitudinis.

In ceteris piscibus haecce papilla solummodo est urethra, et nil nisi urina per eam effluere potest. Distincte vulgo a ceteris ductubus excernentibus separatur septo intermedio. Etiam in *Cycloptero Lumpo* cujus papilla urethralis unam et dimidiam ad duas lineas longa est, urinae excretione tantum adaequat. Foramen enim sub litera *a* (Tabula II. Fig. 2*d.*) est ostium ovariorum; hinc papilla magno foret impedimento, si coitum efficere deberent *Cyclopteri.* Magis etiam illam papillam urethram esse constat, si pisces contemplemur, quorum systema uropoëticum prorsus a systemate genitali et a tractu intestinali separatum est. Talem enim dispositionem partium jam ante me alii observarunt apud omnes *Pleuronectes*, excepto *Pleuronecte Hippoglosso*, qui eas partes ac in *Perca fluviatili* dispositas habet.

In ceteris vero *Pleuronectibus* anus tantum et ostium ovariorum vel seminalium ductuum in margine corporis sunt collocati, dum papilla rubra urethralis plures saepe lineas ab his remota in latere oculorum reperitur.

De fabrica urethrae ob tenuitatem partium in plurimis nostris piscibus difficile est certi aliquid pronuntiare.

Delineavi *Tabula* I. *Fig.* 3. urethram *Rajae Rubi* longitudinali sectione apertam. Fuit imprimis confecta ex compacta tela cellulosa, et in interna facie perspicue apparebant fibrae longitudinales ad lineam rectam concurrentes. Facies interna membrana tecta erat naturae mucosae. Similem constructionem etiam in ceteris piscibus suspicarem. Vasa sanguifera ab intestinis et vesica urethram adeunt.

PARS

PARS II.

COMPARATIO PHYSIOLOGICA ORGANORUM URINAM SECERNENTIUM CUM IISDEM PARTIBUS RELIQUORUM ANIMALIUM.

Functio illa, quam secretionem nuncupamus est actio, quae omnibus corporibus vi vitali praeditis, est propria, quaeque aeque magni est momenti ad individui quam speciei conservationem. Secretionum omnium fons est sanguis; attamen non est credendum, humores secretos jam in sanguine contineri; e contra statuendum videtur elementa quidem humorum in sanguine adesse, sed novas et diversas inire combinationes in diversis organis, ut varii humores ita parentur. — Nihil in physiologicis hac functione est obscurius, cum non tantam observamus differentiam organorum quam pro diversa natura secretionum expectare licet, et cum omnino in minimis viscerum elementis peragantur, quorum fabricam difficulter cognoscimus. Etiam de ratione qua humores secreti e sanguine perveniant in ductus excretorios multae prolatae sunt theoriae, quarum duae imprimis *Ruischii* scilicet et *Malpighii*, memoratu sunt dignae. Horum ille enim docuit, vasa semper subtiliora transire in ductus excretorios, sine materia interposita. *Malpighius* vero statuit, ductus excretorios finibus clausis et vasis perreptatis terminari, quod si verum, sequitur humores ex vasis sanguiferis transsudatione organica in ductus excretorios transfundi. Quae ultima *Malpighii* sententia variis probatur observationibus a pluribus viris doctis factis. Sic *Weber* vidit in avium salivalibus glandulis mercurio repletis ductus excretorios terminari clausis et rotundis vesiculis. *Hust* ejusmodi vesiculas replevit ad extremos tubulos uriniferos *Ranae viridis* et refert has vesiculas jam ipso oculo posse distingui, porro etiam avium tubulos uriniferos cavos clausosque terminari. Observationibus deinde *Mulleri* de his cellulis in ovium embryonibus, clarissimi *Rathke* de ductubus parotidis et multorum aliorum, *Malpighii* sententia praevalere videtur.

Inter multivarias secretiones, quae in corpore animalium perficiantur, secretio urinae certe magni est momenti et longe plurimis communis. Non enim vertebrata solummodo secernunt urinam, sed etiam insecta et mollusca humorem eliminant, quem pro urina plures salutarunt. (N°. 10. et N°. 15) In animalium classibus quatuor superioribus, in vertebratis scilicet, urinae princeps organon esse renes, demonstratur ex similitudine humoris in iis reperti; in morbis in quibus cum ureterum destructione vel obstructione re-

renes urina distenti reperiuntur, ut et ex cessante secretione, quando renes calculis obstructi sunt vel cultro excisi.

In inferioribus animalium classibus alius adesse debet fons, cum renes deficiant; sic Clar. *Meckel* vasa ita dicta *Malpighiana* insectorum, urinam secernentia dicit (N°. 10.) et doctissimus *Wilbrand* perhibet urinam in *Gasteropodis* secerni in sacco purpureo, in *Cephalopodis* in vesica atramentaria.

De genesi vel primaria formatione renum in diversis animalibus Clar. *Rathke* inprimis observationes fecit: « Auch bei den Schlangen, inquit, erscheinen während des Fruchtlebens, gleicherweise wie bei den Vögeln und Säugethieren zwei auf beide Seiten-Hälften des Körpers vertheilte Gebilde (Wolfsche Körper) aus denen nicht blos die inneren Geschlechtswerkzeuge, sondern auch die Nieren zu entstehen scheinen, und die sich einige Zeit nach ihrem Auftreten theils durch ihre Grösse, theils auch durch ihre Röthe, vor allen übrigen Eingeweiden auszeichnen. — Da sie bei den Schlangen und allen nach höher stehenden Wirbelthieren, wie sich weiterhin überzeugend ergeben wird, in ihrem Baue eine grosse Aehnlichkeit mit den Nieren der Fische und vieler Amphibien besitzen, so werde ich sie fortan um für sie bei allen damit versehenen Thieren einen gemeinschaftlichen Namen zu haben, die *falschen Nieren* nennen." (N°. 22. Tom. 1. pag. 23.)

Organa haec mox indicata in serpentibus v c. describit tamquam viscera in longitudinem extensa, angusta et tenuia.

Forma uniuscujusque in primo dimidio vitae foetalis est cylindri in duas partes divisi. Post aliquod temporis spatium hoc organon latitudine magis, quam quidem crassitie incressit, anterius paululum attenuatur in apicem rotundatum finem faciens. (ibidem pag. 33.)

Pagina 35 inquit: renes spurii et ureteres spurii sensim evanescunt, postquam animalia in lucem sint edita, ut ne vestigia quidem horum organorum supersint.

In mammalibus sequenti modo haec organa describit: renes spurii sese extendunt per totum cavum abdominale, anterius pericardium attingentes. Formam exhibent spiralem crassitiei modicae, ratione habita ad longitudinem. Non solum dorso proxime adjacent sed intime cum eo concreti sunt. In externo margine hujus organi, magna decurrit vena, multos ramos ex superficie et intimo organo suscipiens, quae postquam venam jugularem sui lateris receperit sese conjungit cum eadem vena lateris oppositi et in cor se effundit. (ibidem pag. 47.)

Ex quibus nunc organis oriri testes et ovaria Cl. *Rathke* certum dicit; renes vero ex iis formari ipse dubitat. De renum formatione enim in serpentibus disputans (ibid. pag. 28. §. 5.)

« Die eigentlichen Nieren, inquit, enstehen später, als die falschen Nieren, vielleicht so-

sogar später, als die Geschlechts-Theile. Sie kommen zum Vorschein oberhalb der falschen Nieren, und liegen dann nahe der Kloake zwischen jenen Eingeweiden und der Rückenwand der Bauchhöhle. *Woher sie aber ihren Ursprung nehmen, kann ich nicht mit Gewissheit angeben:* Vielleicht wachsen sie aus den falschen Nieren hervor: wenigstens sind sie mit diesen anfänglich fest verklebt."

Quam vero hypothesin de genesi renum ex renibus ita dictis spuriis non omnes viri docti amplectuntur. *Jacobson* enim (N°. 39.) renes extra peritonaeum locatos esse contendit, dum renes spurii in propriis plicis vel saccis locum occupant. Etiam Clar. *Müller* in suo opere (N°. 38.) hanc sententiam rejicit.

Deinde Clar. *Rathke* de renibus ita pergit: postquam apparuerunt ipsi figuram exhibent duarum laminarum tenuium angustarumque, ejusdem fere longitudinis. Aliquanto post dextra magis longitudine augetur quam sinistra.

Ureteres statim jam ab initio totos renes ad longitudinem percurrunt et hiant in cloaca prope ad ostium ductus excretorii renum spuriorum (corpora Wolfiana) cum quibus postea ostium habent commune.

De *Lacertae croceae* et *Lacertae agilis* renibus sequentia habet: (ibidem pag. 39. §. 13.) renes ipsi, inquit, etiam originem habere videntur ex corporibus Wolfianis. Apparent renes, dum dicta corpora se etiam extendunt usque ad cloacam, in ejus facie superiore, et sensim sensimque partim anteriora versus, partim supra cloacam increscunt. Si renes Lacertarum cum iis in serpentibus comparemus, eo differunt quod numquam a cloaca recedant.

In embryone *Crocodili nilotici* renes etiam extensi visi sunt usque ad cloacam, anterius usque ad finem renum spuriorum, nulla vestigia loborum exhibentes.

Hi vero lobi exprimebantur fortibus incisionibus in alio Crocodilo, qui jam ante aliquod tempus ovum reliquit, ut igitur loborum formationem serius nasci, credere fas sit.

In *Blennio viviparo Rathke* haecce corpora Wolfiana, ex quibus renes mammalium, avium cet. originem habere credit, numquam reperit. (N°. 22. Tom. 2. pag. 32). Renes vero, inquit, mox jam apparent, paululum prius fortasse quam hepar. Renes primum oculis sese offerunt, tamquam lamina substantiae gelatinosae, rubescentis, diaphanae. Intime dorso adhaerent, formam habent longam valde angustam et fere per totum cavum abdominale sunt extensi. Posterior pars licet etiam valde tenuis melius conspicitur quam anterior, quae vix oculis percipi potest, ita ut difficillime finis anterior indicari possit. Videtur igitur haec lamina primum formari in posteriore cavi abdominalis parte, ut dein sensim anterius extendatur. Sensim nunc hae laminae mox descriptae in posteriore tertia parte ubi coaluerunt, mole augentur et jam nonnullos dies antequam ex ovo prodierit animal, duas intumescentias perhibent satis longas, posterius

in apicem excurrentes. Deinceps de eo ejusdem piscis incrementi gradu, quo ovum quidem reliquit, sed in lucem nondum est editus, ita de renibus pergit (ibidem pag. 54.).

Progrediente incremento embryonis etiam renes mole augentur. Pars anterior renum nunc imprimis crassior fit, licet nunquam eodem gradu ac posterior pars. Jam vero eodem tempore in media lamina tum superius tum inferius fossa formatur, quae eo est profundius, quo magis posteriora petit; dividit haec fossa renes aliquomodo in duos, ita tamen ut per totam vitam inter se conjuncti maneant: antequam igitur foetus relinquat matris abdomen renes eandem jam tenent formam et dimensiones quas provectiore aetate prodeunt.

Facies inferior renum peritonaeo tecta, laevis est in embryone, sine ullis striis vel sulcis transversis.

In facie superiore vero tales striae licet valde superficiales, modicis intervallis interpositis, apparent, quaeque striae producuntur excavationibus spinae dorsi iisque igitur prompte respondent. — Jam antequam dictae striae in superiore renum facie apparent, in interna horum organorum substantia vestigia prima vasorum uriniferorum se palam facere incipiunt.

Memoratu etiam est dignum vasa urinifera primum in posteriore parte renum formari et omnia simplicia esse, sine ullis ramis (ibidem pag. 55.).

Progrediente aetate embryonis vasa urinifera longitudine valde increscunt et vario modo convolvuntur et flectuntur, ut renes, aucta simul massa interposita, sensim densiores fiant. Vasa etiam sanguifera sensim magis perficiuntur et extenduntur per renum massam, quo colore rubicundo induuntur.

Vesica urinaria tum demum apparet, si renes notabilem incrementi gradum jam attigerint. Prima ejus vestigia conspiciuntur paulo post ruptum velamentum ovi externum. Formam tunc refert parvi noduli, ad finem renum inter hos et tractum intestinalem locati, et evidenter magis cum renibus quam cum intestinis cohaeret. Cito nunc hoc organon increscit et mutatur in vesicam ovalem, parietibus tenuibus instructam. Mox vesica urinaria repletur humore aquoso, qui eam valde extensam tenet, usque dum embryo ex abdomine matris expellatur.

In *ruminantibus* prima renum vestigia vidit Clar. *Rathke* in embryone *Bovis Tauri* longitudine $6\frac{1}{3}$ lineae. Parva erant corpuscula in posteriore parte cavi abdominalis, renibus spuriis tecta. Ureterum ne indicium quidem aderat, quos etiam Clar. *Hueck* et Doct. *Gaimard* et *Gerardin* non observare potuisse confitentur. In hoc porro embryone renes facile a renibus spuriis separari poterant, ut igitur cum his concretos non esse manifestum esset. In aliis embryonibus, qui aetate paululum erant provectiores, ureteres figuram exprimebant fili semidiaphani a fine anteriore ad marginem internum decurrentis, usque ad rudimentum vesicae urinariae ibi observandum.

Ve-

Veri est simile, inquit Clar. *Rathke* (ibidem pag 99.) ureteres e renibus versus vesicam explicari; quod etiam ob analogiam suspicari licet, cum certum sit in *Blennio viviparo* v. c. ductus excretorios ovarii et testium ex iis progredi.

Ex his omnibus de genesi renum ex variis auctoribus collectis, patet:

1°. Corpora Wolfiana non in omnibus animalibus offendi, in quibus renes adsunt.

2°. Renes licet saepe cum corporibus illis concreti sint, tamen saepe sine laesione facile ab iis solvi posse.

3°. Renes semper intime adhaerere faciei dorsi internae.

Quae cum vera sint, Clar. *Mulleri* et *Jacobsonii* sententia, renes ex corporibus Wolfianis non formari, maxime probanda mihi videtur, ut credas, renes formari a vasis sanguiferis in pariete dorsali cavi abdominalis decurrentibus. — Systema uropoëticum in variis animalium classibus esse diversum, jam dixi; nunc vero paucis consideremus fabricam hujus systematis in classibus singulis.

Prima vestigia systematis uropoëtici adesse videntur in *Insectis* et *Molluscis*, *Brugnatelli* enim in excrementis *Phalangis Bombycis Mori* reperit uratem ammoniae (N°. 40. tom. 8. pag. 42.), cujus substantiae fons, testibus *Herold* et *Rengger*, vasa ea sunt cum tractu intestinali communicantia, quibus ab aliis bilis secernendae officium est tributum.

Chemica hujus materiae analysis a doct. *Wurzer* instituta (N°. 32.) etiam confirmat observationes mox indicatas. Die sogenannten Gallengefässe, inquit, sind demnach wohl *Nierenausführungsgänge* ohne drüsigen Bau, und die sogenannte Galle *Harn*, wofür auch die Insertion der Gallengefässe an einer Stelle des Darmkanals spricht, wo die Kothbildung schon im vollen Gange ist.

Secundum *Treviranum* (Isis. H. 157. (IX. 1817.) S. 1253.) haec memorata vasa in *Arena atroce* hiant in intestinum rectum, ut igitur eorum humor nil ad chylificationem facere possit.

In *Molluscis Jacobson* (N°. 34.) acidum uricum reperit in sacculo calcareo vel glandula testacea *Swammerdamii*, *Polii*, *Blumenbachii* et aliorum, et serie experimentorum imprimis de *Helice nemorali* et *Planorbe cornea* institutorum luculenter demonstravit acidum uricum huic humori inesse.

G. R. Treviranus etiam in sacculo calcareo *Helicum* acidum uricum se reperisse testatur. (Zeitschrift für Physiologie B. 1. s. 52.) In animalibus vertebris instructis systematis uropoëtici fabrica ita magis elaboratur et composita magis redditur, ut a piscibus ad mammalia progredientes digito quasi incrementum indicare possimus. Quo inferior sit classis eo majores sunt renes, ratione habita corporis; cum enim in inferioribus minus sit perfectum systema respiratorium, alia via sanguis depuretur necesse est;

qua ex causa etiam in his animalibus hepar imprimis et renes quoad volumen valde evolutos conspicimus.

In piscium renibus, uti patet ex anatomica eorum descriptione, nihil fere observatur de penitiore structura quam hominis renes ex gr. prodeunt.

In Amphibiis renes magis quidem ac in piscibus duo constituunt organa separata, sed jam sunt minores. In plurimis piscibus renes uti vidimus totum fere cavum abdominis percurrunt; contra in amphibiis dimidiam vel tertiam partem hujus cavi vulgo occupant, (N°. 21. pag. 653.) attamen in his magis etiam lobati apparent, quam in priore classe.

Avium renes majores quam mammalium ex pluribus lobulis componuntur et in cavitate propria sunt locati inter corpora vertebrarum lumborum. Renum structura horum animalium ut et piscium, substantiae corticali mammalium renum est similis, sine ullis papillis vel calycibus, quod jam *Ferrein* demonstravit. (N°. 35.)

In ultima nunc et perfectissima animalium classe scilicet in mammalibus, renes maxime perfectos offendimus. Figura in nonnullis tantum racemosa est, in aliis sine manifesta in lobulos divisione certe in adulto statu; constant autem in mammalibus renes ex duabus substantiis, colore et textura diversis.

Substantia externa corticalis est rubicunda, mollis et constat ex permultis vasis sanguiferis vario modo inter se decurrentibus et tenuissima tela cellulosa conjunctis, constat porro ex parvis glomerulis et ex finibus ductuum uriniferorum. Non solum haec substantia externum circuitum renum occupat, sed etiam interius in substantiam medullarem penetrat, ita ut eam ab omni parte circumdet.

Substantia medullaris sive tubulosa, interius collocata, densior est et minus colorata quam corticalis substantia. Constat pro maxima parte ex parvis ductibus membranosis, quibus urina continetur, tubulis uriniferis Bellinianis dictis. Tubuli hi ad fasciculos juncti, convergentes ad hilum renalem decurrunt et formant fasciculos pyramidales Ferreinii, quorum bases ad substantiam corticalem, apices vero versus hilum renalem spectant. Apices fasciculorum pyramidalium sub forma papillarum parvarum (papillae renales) prominent; earum numerantur quinque ad undecim. Interdum etiam duae vel tres pyramides in unam papillam se conjungunt, unde tunc minor papillarum quam pyramidum numerus.

Arteria ad singulum renem ex aorta venit fere sub angulo recto. Si in substantiam renum intraverit arteria, multos parvos format ramos inter papillas et pyramides decurrentes, qui eo loco quo finis est substantiae medullaris et corticalis anastomoses formant. Ex arcubus denique, quae ita formantur multi tenuissimi ramuli proveniunt, qui pyramides renales circumdantes partim radiatim tendunt ad renum superficiem, par-

partim in glomerulis finem faciunt. Ex singulis his glomerulis qui convolutis vasis papillaribus constituuntur ductus uriniferi Belliniani ortum ducunt et sensim ad parvos ramos se conjungunt, versus apices papillarum renalium decurrentes.

Ureteres in omnibus animalibus, quibus renes dati sunt reperiuntur. In piscibus vel in vesicam abeunt vel immediatim foras educunt urinam, uti hoc antea jam vidimus.

In amphibiis semper ureteres ad cloacam decurrunt, licet saepe adsit vesica infra cloacam posita, in quam urina ex cloaca recipitur. Reperitur vesica in Ranis, Salamandris, Testudinibus, in nonnullis Lacertis cet. Crocodili contra, plures Lacertae et Serpentes ea vesica carent (N°. 43.). Humorem hisce vesicis contentum veram esse urinam testantur *Lassaigne* et *Boissel* (N°. 44.) qui in vesica testudinis acidum uricum observarunt, imo *Vauquelin* in ea calculum urinarium reperit (N°. 45. Tom. 1. pag. 434.).

Ureteres avium urinam ducunt in cloacam, ut cum faecibus misceatur. Attamen *Struthio Camelus* et *Casuarius* Indicus solummodo excipiantur, qui receptaculum habeant pro urina per valvulam a tractu intestinali separatum, quod jam *Perrault* (N°. 47. p. 2. pag. 154.) observavit, et *Geoffroy de Saint-Hilaire* (N°. 46. pag. 438.) accurate descripsit. — Ureteres ad faciem dorsalem pelvis decurrunt, musculosae sunt naturae et ad marginem intestini recti in cloacam hiant.

Ex nunc dictis patet vesicam (in quam scilicet ureteres immediatim urinam ducunt) omnibus amphibiis datam non esse, neque aves ea vesica instructae videntur exceptis *Struthione* et *Casuario*, in quibus quaedam vesicae species reperta est. In mammalibus vero semper vesica urinaria adest, in quam urina ex renibus per ureteres immediatim effunditur.

Urina quin inter humores maximae compositos pertineat non dubitatur, dummodo ad multitudinem substantiarum attendamus, quae a recentioribus artis Chemicae peritis viris in urina repertae sunt. Multi Chemici huic fluido operam dederunt et de tempore in tempus nova sunt reperta, quae antea nondum erant visa principia.

Urina cum aqua miscetur in omni proportione. Si vero alcohol additur ex urina dejiciuntur acidum uricum, phosphates terrestres et alia salia in alcohole minus solubilia.

Urina humana teste *Thénard* continet praeter aquam, ureum, mucum vesicae, paucam materiem animalem, acidum uricum, et acidum phosphoricum hujus vero loco ab aliis acidum aceticum vel lacticum repertum est. — Doct. *Proust* alia adhuc notat principia uti sulphur, quod notatur calefactione urinae in vase argenteo, quod inde nigrescit.

Animalium mammalium urina imprimis est diversa in carnivoris et herbiforis. Carnivororum urina fere omnia continet principia ac humana; sic urina Leonum, Felum et Canum, quae inprimis a *Vauquelin* et *Chevreul* est investigata. In herbivororum urina

acidi urici copia minor est. Secundum *Fourcroy* urina equi continet carbonatem calcis, magnesiae et sodae, benzoatem sodae, sulphatem potassae, chloratem potassae, ureum, mucum et oleum rubrum quoddam, cui color est adscribendus.

Avium urina eadem continet principia ac carnivororum: majorem vero continet copiam acidi, a quo principio etiam est derivanda materia illa alba pulverulenta, quam offendimus in superficie excrementorum horum animalium. Acidi urici copia est in ratione directa cum natura magis minusve azotica alimentorum, uti *Wollaston* probavit in avibus carnivoris, in Aquila, Vulture et aliis, in quibus quantitas acidi urici et uratis ammoniae usque ad dimidiam repleat partem. In serpentibus urina secundum *Lassaigne* est consistentiae butyraceae, indurescit aëri exposita et constat ex acido uricorum fere puro.

Urina Lacertarum fere est eadem. *John Davy* in ea Crocodilis praeter acidum uricum, carbonatem et phosphatem calcis reperit.

Idem vir doct. etiam observavit urinam Ranarum exceptionem facere in hac classe animalium; est enim limpida, transparens, insipida, odoris fere nullius.

In universum jam concludendum omnes fere urinae species vel per plurimas continere ureum. In urina hominum et carnivororum imprimis phosphates hospitantur; in herbivoris phosphates desunt. Benzoates et carbonates ejus locum supplent, cum praeterea vulgo produnt indolem alcalinam et odore et colore gaudent specifico, oleo cuidam volatili adscribendum.

Urina in mammalibus paratur in flexubus serpentinis arteriae renalis, dein penetrat in ductus uriniferos et ad papillas defertur, ex quarum orificiis quasi destillat. Causae quibus in renibus urina paretur, plane ignotae sunt. Systema nerveum hanc secretionem gubernare, patet ex eo, quod a quovis animi motu urinae secretio mutetur. Sic terror et nervosi affectus urinam pallidam reddunt. Si corpus languet urina etiam maligna fluit. Quoties in morbis vires restituuntur urina etiam ad naturalem indolem redit.

In ceteris animalibus, avibus scilicet, amphibiis, piscibus etc. urinam secerni pro maxima parte ex venoso sanguine *Jacobsonius* auctor est. Series enim experimentorum certiorem eum reddit, exsistere peculiare systema venosum in hisce animalibus, cum vena portarum hepatis comparandum, cui secretionem urinae tribuit.

In piscibus hoc systema egomet etiam vidi et descripsi in anatomica hujus tractatus parte. Clar. *Jacobson* etiam in molluscis observavit magnum venarum numerum confluere ad saccum ita dictum calcareum.

Quod nunc attinet ad secretionem urinae per venas, multi fuerunt qui omnem talem secretionem negarunt.

Dicunt tales nullibi venam adducere sanguinem cuidam organo ad secretionem neces-

sa-

sarium. Si vero attendimus ad pulmones, qui sanguinem venosum, ut depuretur, accipiunt per arterias pulmonales, quare non acciperemus, sanguinem venosum hepati adduci per venam, arteriarum in modum confectam, ut depuretur ac in pulmonibus a carbonio.

Haecce nunc sententia accepta (nam plurimi certe nostro tempore conveniunt, venam portarum inprimis inservire bilis secretioni) quid impedit ne idem in renibus verum habeamus? Oculorum testimonio certiores facti sumus, exsistere in hisce animalibus systema peculiare, antea descriptum, jure merito cum systemate portarum hepatis comparandum; et si porro attendimus ad paucas et minimas arterias, si cum venis scilicet comparantur, statuere coacti sumus, sanguinem venosum in his animalibus tum bilis tum urinae parationi inservire, et igitur duas momentosissimas secretiones in iis perfici a venis ex venoso sanguine.

Cum vero haematosis pro parte secretionibus perficitur, haec nunc perspecta venarum nova functio plura phaenomena nondum rite explicata luce spargit, et melius aliquomodo intelligimus, quare avium sanguis licet parvi iis sint pulmones, tam intense sit ruber et quare amphibia, quorum pulmones sacciformes aeque sunt parvi, non solum vivere possint in aëre corrupto, respirationi nullo modo adaptato, sed imo sine respiratione per longum tempus vivere possint.

Multum adhuc restat operis, multumque restabit, nec ulli nato post mille secula praecludetur occasio, aliquid adhuc adjiciendi.

SENECA.

TABULAE

TABULAE

EARUMQUE EXPLICATIO.

TABULA I.

Fig. 1. Partes internae *Rajae Rubi.*
a. b. *Cloaca* duabus incisionibus in utroque latere aperta. Pars inferior sub litera *a* est reflexa et tegit vesicam urinariam, aëre extensam. *dd. ostia ovariorum.* inter quae e. *orificium urethrae.* c. *tractus intestinalis.* ff. *ovaria.* gg. *tubae fallopii.* h. *oesophagus.* ii. *ductus* ovarii sinistri aëre extensus.

Fig. 2. Eaedem partes ac in prima tabula.
a. pars inferior cloacae, in prima tabula reflexa. *b.* interna facies cloacae. c. ligatus tractus intestinalis. *dd.* ductus ovariorum. *e.* vesica urinaria. *f.* finis urethrae. *g.* stylus, urethrae directionem indicans. *hh.* ureteres. *kk.* renes.

Fig. 3. Vesica *Rajae Rubi* magnitudine naturali. Ureterum minores rami non bene erant repleti. Urethra sectione longitudinali aperta, fibras ostendit longitudinales, convergentes.

quam

Fig. 4. Ren *Rajae Rubi*, magnitudine naturali cum vasis suis, tam arteriosis venosis.

Figura 5a. Pars posterior renis *Triglae* cum ejus vesica. Ureteres colore rubro sunt delineati; sinus venosus coeruleo colore est tinctus.

Fig. b.

Fig. b. Renes cum vesica e *Cotto Scorpio.*

Fig. c. Ureteres in *Petromyzonte fluviatili.*

aaaa. pars inferior tractus intestinalis, longitudinali sectione aperta. *bb.* ureteres. *c.* papilla urethralis.

Fig. d. Eaedem partes ac in figura c. ex *Cobiti fossili.*

TABULA II.

Fig. 1. Inferior facies renis *Triglae Hirundinis*, cum sinu venoso, longitudinali incisione aperto, ut in conspectum veniant ostia aperta minorum vasorum quae in sinum sanguinem infundunt. Anterius sinus duos format ramos.

Figura 2a. Vesica urinaria e *Gado Callaria.*

a. ureteres. *b.* urethra. *cc.* vesicae sacciformes.

Fig. 2b. Vesica urinaria e *Gado Molva.*

a. ureteres. *b.* urethra. *cc.* cornua.

Fig. 2c. Vesica urinaria *Pleuronectis Platessae.*

a. ureteres. *b.* urethra. *c.* vesica. *d.* papilla urethralis. *e.* anus. *f.* tractus intestinalis.

Fig. 2d. Papilla urethralis *Cyclopteri Lumpi.*

a. apertura oviductus ad basin urethrae.

Fig. 2e. Systema uropoëticum e *Gasterosteo Spinachia.*

a. vesica urinaria. *bb.* renes. *cccccc.* diversi ureteres in vesicam effundentes.

Fig. 2f. Vesica urinaria *Gadi Aeglefini.*

a. ureteres. *b.* corpus vesicae. *cc.* cornua. *d.* orificium urethrae. *f.* tractus intestinalis inferior pars aperta.

Fig. 2g. Pars renis et vesica urinaria *Pleuronectis Soleae.*

aa. vesica. *b.* inferior pars renum. *cc.* ureteres. *d.* papilla urethralis.

Fig. 3. Ren *Cyprini Rutili.*

aa. pars anterior renum ad capitulum incrassata. *b.* locus ubi renes ad unam confluunt massam. *cc.* magnum vas venosum (vena cava) renes percurrens. *dddd.* vasa venosa, quae in lateribus abdominis formata ad renes adscendunt, ut de novo in ramos se extendant. *e.* vena altera, quae in superiore parte renis formatur. *ff.* ureteres totos renes percurrentes. *g.* vesica urinaria cum urethra.

Fig. 4. Est delinatio partium internarum *Rajae*, quae reperitur in opere *A. Monroi*,

a Schneidero edito (Vergleichung des Baues und der Physiologie des Menschen und der Thiere.

A. vertebrae. C. ren sinister. D. seta ureteri sinistro immissa. E. ductus deferens sinister, valde dilatatus in parte inferiore et posteriore.

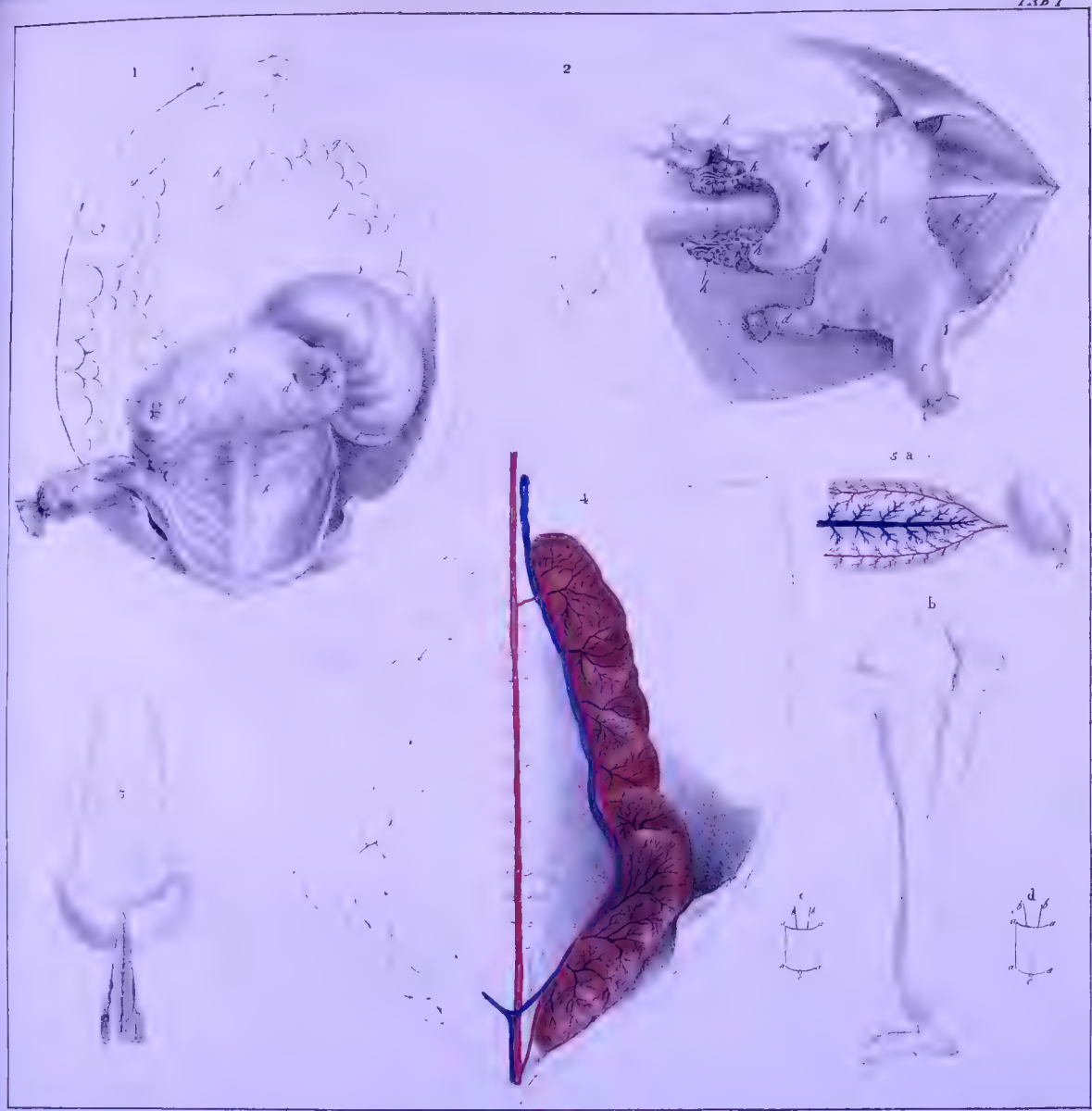
FF. finis horum ductum, in dextro latere integer, apertus vero in sinistro.

GG. vesica magna, humorem continens profunde viridem, eodemque loco hians quo ductus deferentes. H. septum inter hanc vesicam et ductum deferentem lateris sinistri. I. infundibulum, sive papilla peni similis, per quam urina, semen et contentum vesicarum GG. ducitur ad KK. finis tractus intestinalis sive cloaca communis LL. finis ductuum excretoriorum ex cavo abdominali. M. stylus missus per canalem dextrum.

Fig. 5. Organa uropoëtica ex *Raja clavata*.

aa. vesica urinaria. *b*. urethra. *c*. cloacae superior facies. *d*. ren dexter. *e*. columna vertebralis. *f*. membrana renis reflexa. *ggggg* ureteres.

Austen del.



Lucas del.

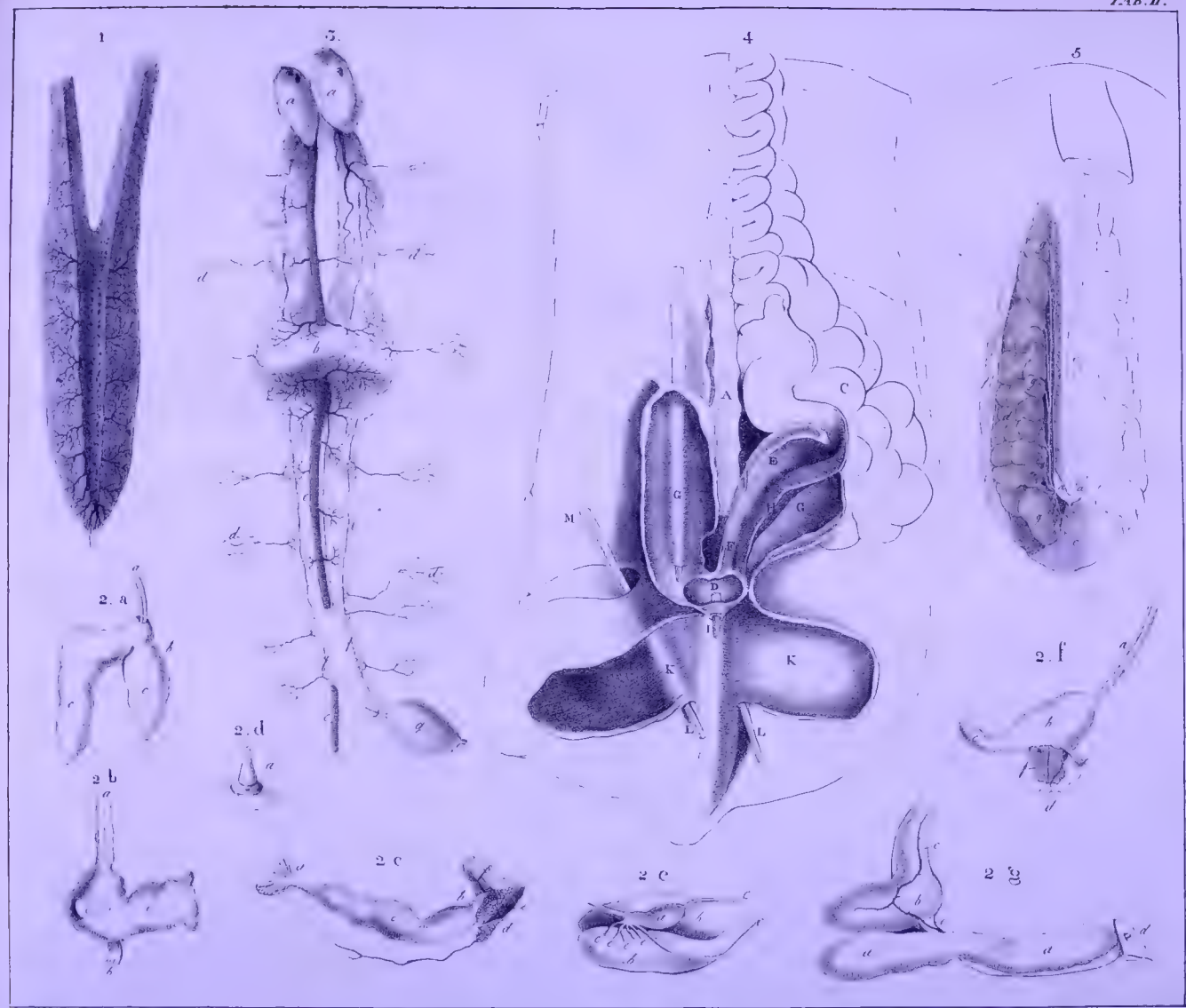
Seagmans Meisterlich

1.

2. a.

2. b.

Auctor del



Lungwitz Pinxit Berlin lith.

NOMINA PROFESSORUM,

QUI

IN ILLUSTRI ATHENAEO AMSTELAEDAMENSI

à die VIII *Februarii* MDCCCXXXIV *ad diem* IX *Februarii* MDCCCXXXV.

docendi munus obierunt.

CLARISSIMI ORDINIS PRAESES,

D. J. VAN LENNEP.

ACTUARIUS,

G. S. SWART.

PROFESSORES PHILOSOPHIAE THEORETICAE ET LITERARUM HUMANIORUM.

D. J. VAN LENNEP.
J. WILLMET.
N. G. VAN KAMPEN.
T. ROORDA.

DISCIPLINARUM MATHEMATICARUM ET PHYSICARUM.

G. S. SWART.
G. H. DE VRIESE, Prof. Extraordinarius.

THEOLOGUS.

G. J. ROOYENS.

JURIDICI.

C. A. DEN TEX.
J. VAN HALL.

MEDICI.

GER. VROLIK.
F. VAN DER BREGGEN, CORN. FIL.
GUIL. VROLIK.
C. B. TILANUS, Professor Honorarius.
G. C. B. SURINGAR, Professor Honorarius.

LECTOR.

H. DE HARTOG.

SERIES LECTIONUM ET INSTITUTIONUM,

QUAE HABENTUR A PROFESSORIBUS

ILLUSTRIS ATHENAEI AMSTELAEDAMENSIS,

inde à feriis aestivis anni MDCCCXXXIV *ad ferias aestivas anni* MDCCCXXXV.

DAVID JACOBUS VAN LENNEP,

publice, praecipua quaedam Historiae et literarum capita tractat, vel ipsi juventuti, exercitationis causâ, disceptanda proponit;

privatim, tradit

Literas Latinas, interpretandis CICERONIS Libro quarto in Verrem, VIRGILII Georgicorum Libro tertio;

Literas Graecas, interpretandis locis quibusdam HERODOTI et THUCYDIDIS in *selectis principum Historicorum*, a WYTTENBACHIO editis, HOMERI Odysseae Rhapsodia A, Idylliis THEOCRITI selectis; explicandis Antiquitatibus Graecis;

Historiam Universam ab orbe condito ad Carolum Magnum.

GERARDUS VROLIK,

privatim, docebit

Obstetriciam theoreticam;

Physicam plantarum.

JOANNES WILLMET,

publice, *Historiam Poëseos Hebraeorum* tractat, aut praecipua Philologiae momenta ad disceptationem proponit:

privatim, *nonnullas* IBN CHALLICANI *Vitas*, quae *in solo codice suo* inveniuntur, interpretatur;

Lectiones vero *Grammaticas* atque *Exegeticas*, hoc iterum anno, habebit Vir Cl. T. ROORDA, illi honorifice Adjunctus.

FRANCISCUS VAN DER BREGGEN, CORN. FIL.,

privatim, exponit
Pathologiam generalem,
Doctrinam de cognoscendis et curandis hominum morbis,
Aphorismos HIPPOCRATIS,
Medicinam Forensem.

CORNELIUS ANNE DEN TEX,

publice, varia loca ex Jure Naturae, Publico et Gentium tractat, vel ipsi juventuti disceptanda proponit.
privatim, tradit Encyclopaediam Jurisprudentiae,
Jus publicum cum universum tum Belgicum,
Jus Gentium,
Initia Oeconomiae politicae.

JACOBUS VAN HALL,

publice, selecta quaedam Juris Privati capita juventuti disceptanda proponit;
privatim, tradit
Jus Romanum, explicandis JUSTINIANI Imp. Institutionibus, enarrandis Digestorum libris I—XX, ratione habita *Principiorum juris civilis*, quae scripsit WESTENBERGIUS;
Jus Civile Hollandicum, exponendis ejus principiis secundum compendium a NIENHUISIO V. Cl. compositum;
Jus Judiciarium, explicanda theoria, quae dicitur Processus Civilis.

GISBERTUS JOANNES ROOIJENS,

publice, Quaestiones aliquot Theologicas Juventuti disceptandas proponit;
privatim, tradit
Theologiae Christianae partem Theoreticam;
Theologiae Christianae partem Practicam;

Hi-

Historiam Societatis et Religionis Christianae a Carolo M. ad nostra tempora;
Exegesin novi Testamenti, interpretanda PAULI ad Philippenses Epistola;
Exercitationes Homileticas moderatur.

NICOLAUS GOTHOFREDUS VAN KAMPEN,

publice, partes quasdam historiae literariae Patriae tractabit.
privatim, Styli Hollandici praecepta tradet, et exemplis illustrabit e florilegio suo (*Bloemlezing uit Nederlandsche Prosaschrijvers.*)
Historiam Patriae enarrabit,
Historiam Literarum Batavarum exponet,
Exercitationes oratorias moderabitur.

GUILIELMUS VROLIK,

publice, demonstrationes anatomicas habebit.
privatim, docebit
Historiam Naturalem,
Physiologiam,
Methodum Secandi,
Anatomen pathologicam.

TACO ROORDA,

privatim, *Grammaticam Hebraeam* docebit;
Antiquitatem Hebraeam illustrabit;
Cursoriâ, ut aiunt, lectione partem *Deuteronomii* interpretabitur;
Exegesin veteris Foederis, continuandâ interpretatione vaticiniorum JEREMIAE inde a cap. 25to; et
Linguam Arabicam, duce ROSENMULLERO, tradet;
Cum provectioribus partem *Chrestomathiae Arabicae* et selecta quaedam *Corani* capita leget;
Denique *Philosophiae theoreticae* initia, praesertim *Psychologiam* et *Logicam*, docebit.

GUILIELMUS SIMON SWART,

privatim, docebit
Elementa Matheseos,
Physicam,
Chemiam generalem et applicatam.

GUILIELMUS HENRICUS DE VRIESE,

privatim, docenda re herbaria interpretabitur *Elementa Botanica in usum praelectionum Academicarum edita a Viro Cl.* H. C. VAN HALL.
tradet, Materiem medicam et Historiam naturalem remediorum simplicium.

CHRISTIANUS BERNARDUS TILANUS,

privatim, tradit
Chirurgiam et Obstetriciam theoreticam et practicam,
Exercitationibus clinicis in Nosocomio praeest.

GERARDUS CONRADUS BERNARDUS SURINGAR,

privatim, docebit
Historiam Artis et Scientiae Medicorum.
Therapiam Generalem et selecta Pharmacologiae capita;
Medicinam practicam, cum in scholis, tum ad lectos aegrotantium, in Nosocomio St. Petri.

HENDRIK DE HARTOG,

Zal, in geval er geene beletselen plaats hebben, 's Dingsdags, Woensdags en Donderdags, des middags om *twaalf* ure, in het klein *Auditorium* van het *Athenaeum Illustre*, publieke Lessen, in het Nederduitsch, over de Wiskunde, Zeevaart- et Sterrekunde geven; en dat wel in afloop van de volgende orde:

Eerstelijk over de *Rekenkunde*, *Decimale Breuken* en *Logarithmen-Getallen*, vervolgens over de *Meetkunde* en *Algebra* en het maken der *Sinus-* en *Logarithmen Tafelen;* voorts over de Platte en Klootsche *Driehoeks-meting* en eenige Hoofd-eigenschappen der *Kegelsneden;* waarin over de beginselen der Sterre- en Aardrijkskunde, en laatstelijk over de Theorie der *Zeevaart-*

vaartkunde; en wel inzonderheid over de berekening der *Lengte op Zee*, zal gehandeld worden: het een of ander Stuk echter meer of minder uitgebreid, of wel met bijvoeging van eenige verklaring der Zeevaartkundige Instrumenten, naar mate het getal en de lust der Toehoorders zulks zal schijnen te vorderen.

ACTA ET GESTA IN SENATU

PROFESSORUM ATHENAEI AMSTELODAMENSIS,

à die IX *m. Febr.* MDCCCXXXIV *usque ad diem* VIII *m. Febr.* MDCCCXXXV.

Praesidis munere fungitur Vir Clarissimus D. J. VAN LENNEP.

Die VIII Octobris 1834. Vir Clarissimus T. ROORDA, cui provincia docendi Philosophiam Theoreticam erat delata cum titulo Professoris Philosophiae Theoreticae, in majori Athenaei auditorio lectionem publicam habuit, quae deinceps typis mandata est titulo *Ontwikkeling van het begrip der Philosophie.*

Die XX Octobris G. S. SWART Professionem Matheseos, Physices et Chemiae auspicatus est habita Oratione solenni *de Chemia, Physices auxiliis ad dignitatem scientiae evecta et Physices progressibus ulterius perficienda.*

Die X Novembris G. H. DE VRIESE Professionem extraordinariam Botanices auspicatus est Oratione solenni *de progressu Physiologiae Plantarum, prudenti naturam indagandi rationi tribuendo.*

LEG-

GUILIELMI SIMONIS SWART,

MATH. MAG. PHIL. NAT. DOCTORIS,

ORATIO

DE

CHEMIA, PHYSICAE AUXILIIS AD SCIENTIAE DIGNITATEM EVECTA ET PHYSICAE PROGRESSIBUS ULTERIUS PERFICIENDA.

HABITA

D. XX M. OCTOBRIS, ANNI MDCCCXXXIV,

QUUM IN ILLUSTRI ATHENAEO AMSTELODAMENSI MATHESEOS, PHYSICAE ET CHEMIAE PROFESSIONEM SOLEMNITER AUSPICARETUR.

QUI CIVITATI REGUNDAE ET ATHENAEO PROCURANDO PRAESTIS, VIRI AMPLISSIMI, NOBILISSIMI!

SENATORES ET JUDICES, VIRI GRAVISSIMI, INTEGERRIMI!

ARTIUM ET DOCTRINARUM PROFESSORES CLARISSIMI, CELEBERRIMI!

VERBI DIVINI INTERPRETES, VIRI PLURIMUM VENERANDI!

QUARUMVIS ARTIUM ET DISCIPLINARUM DOCTORES CONSULTISSIMI, ERUDITISSIMI!

QUOTQUOT PRAETEREA ADESTIS, CIVES, HOSPITES, CUJUSCUNQUE LOCI ET ORDINIS, VIRI HONESTISSIMI!

BONARUM ARTIUM STUDIOSI, JUVENES LECTISSIMI!

AUDITORES HONORATISSIMI!

Si locum hunc amplissimum, suggestum, quem adscendi, et ex eo circumspiciens coronam intueor, quae confluxit ad hanc sollennitatem praesentia sua ornandam, vehementer me commoveri animo, imo prorsus perturbari et confundi sentio. Nec injuria. Nonne in loco gravissimo, in quo jam imagines, quae parietes ornant, virorum ex saeculis prioribus eruditionis laude illustrissimorum sacro quodam reverentiae sensu afficiunt, temeritatem vero omnem arcent, ex suggestu, quem non nisi occasione sollenni conscendere solent oratores experti et superioris doctrinae viri, verba facienda sunt mihi, idque non coram auditoribus, qui aliis ac doctrinarum studiis dant operam, non coram junioribus aetate scientiarum magis studiosis quam peritis, sed coram coetu gravissimo virorum, loco, muneribus, praesertim vero cujuscunque doctrinae et eruditionis laude clarissimorum. Verba facturus sum juvenis aetate, juvenis doctrina, tenuitatis meae probe mihi conscius. Accedit, quod scientiae, quibus operam navo, me jam per multos annos avocaverunt a colendis litteris elegantioribus et pervolvendis veterum scriptis, quorum familiaritas tantopere valet, ut quis aptior fiat ad bene ornateque dicendum. Nonne est, cur metuam, ne, quae prolaturus sum vobis et loco hoc et persona, quae sustinenda mihi est, parum digna videantur, ne puritatem, facilitatem et ornamenta

sermonis, quibus aures delicatiores assuefactae sunt, aegre desideretis? Augetur animi sollicitudo, cum in sedilibus hisce adspicio, quos paucos ante annos praeceptores longe aestumatissimos habui, quos a teneris inde summâ prosequi reverentiâ didici. Reverentiam autem eandem juvenis, melius cognitis eorumdem de litteris scientiisque meritis, animo conscio fovi et confirmavi. Quae omnia, si mecum reputo, vix video, undenam vires capiam, ad opus adeo arduum perficiendum. Ubinam superest refugium, nisi quod in vestra benevolentia et indulgentia sit positum? Haec mihi, Auditores Honoratissimi! succurrat, haec efficiat, ut quae minus docte dicantur, aetati juvenili, quae minus ornate, studiorum meorum indoli adscribantur. Imprimis autem attendatis, quaeso, ad unum illud, quod nec improbandum nec in mea qualicunque oratione defuturum esse spero, scilicet scientiarum, quas colo, amorem conjunctum cum sensu, qui in imo pectore vivit, me vix in limine templi scientiis dicati, pedem posuisse. Sic ab hac certe parte, fore, ut oratio mea assensu vestro non prorsus careat spero, et haec spes animum aliquomodo componit et reficit.

Jubet majorum nostrorum institutum, ut, quicunque adscribatur amplissimo Professorum ordini, oratione sollenni habitâ munus suum aggrediatur. Cum mihi idem munus honorificentissimum contigisset, non diu incertus haesi de argumento. Cum enim animo volverem, quonam modo instituti consilio optime satisfieret, venit mihi protinus in mentem thesis aliqua, quae sese mihi obtulit ab eo inde tempore, quo studiis Philosophiae Naturalis primum incubui, quae deinceps confirmata mihi est, quaeque refertur ad ipsas doctrinae partes, quas Curatoribus Amplissimis conjungere placuit, Physicam scilicet et Chemiam. Sententia ea refertur ad vinculum, quod inter utramque scientiam intercedit, quodque tale mihi videtur, ut Chemia *tamquam scientia* sit quasi minor natu soror doctrinae physicae, ita ut ipsa non nisi post natam et excultam Physicam nasci potuerit, a te-

teneris inde sororis auxiliis incrementa ceperit, utque probabile sit, ea, quae nunc etiam in eadem scientia adsunt obscura, nec huc usque rite explicata, e Physicae progressibus semel esse illustranda. Dicam itaque *de Chemia Physicae auxiliis ad scientiae dignitatem evecta, et Physicae progressibus ulterius perficienda.* Quam sententiam si ita defendere possim, ut alios eadem imbuam, non probandam modo et utilem esse utriusque scientiae conjunctionem, sed imprimis quam maxime necessarium esse, ut qui chemicis operam dare et aliquando in iisdem excellere velit, doctrina physica non mediocriter sit imbutus, facile mihi concedetur. — Duo autem argumenta ad thesin meam defendendam afferre lubet; prius ex ipsa utriusque doctrinae notione, natura et argumento ostendet Chemiam non nisi Physicae auxiliis et oriri et incrementa capere potuisse, alterum ex historiae testimonio eandem sententiam ulterius confirmabit.

Physicae argumentum et methodus, (jam enim ad primam partem demonstrationis transimus,) rite exponi nequit sine aliqua mentione scientiae (sit venia verbo) auxiliariae, sine qua Physica, pueri tenelli instar, qui primum pedibus insistere incipit, vacillat, scilicet, mathematicae. Haec autem, insigni ratione distinguitur ab aliis disciplinis. Argumentum ejus tum amplissimum tum etiam simplicissimum est. Cum omnia, ut in Libro Sapientiae vere dicitur, a Deo Optimo Maximo disposita sunt ordine, numero et quantitate, scientia, quae de comparatione quantitatum agit, ad omnia omnino, quae adsunt, pertinet; hinc ingentis ambitus esse necessario debet. Cum contra ex omnibus rerum proprietatibus ad unam modo, scilicet quantitatem, attendit, argumentum ejus simplicitate longe eminet. Simplicitas ordinem systematicum facile admittit, generalitas efficit, ut ad alias doctrinas applicari possit. Dixi Mathesin esse ambitus quam maximi, et nisi temporis ratio et consilium hujus orationis prohiberent, nihil antiquius haberem, quam describendo breviter diversas doctrinae mathematicae partes et singularum propositum et usum demonstrare, quam late pateat mathesis, et quantus

sit

sit eorum error, qui putent elementis geometriae et algebrae contineri totam doctrinam quantitatum. Quod ad methodum attinet, singularis est simplicitas fundamenti, cui innititur doctrina nostra. Praeter axiomata pauca, i. e. notiones, generales menti nostrae ita innatas, ut quae cum iisdem pugnant, ne cogitare quidem possimus, quibus accedit in Geometria notio distantiae et directionis, quae licet ad axiomata referri non possit, et menti nostrae familiaris est et aliunde peti nequit, praeter haec itaque et signa aliquot, quibus cogitata significantur, nihil indiget Mathesis nisi sanae mentis viribus integris. Sic aranea perpaucis arborum adstantium ramis fila sua connectit, hisque in centro junctis rete suum artificiosissimum ex sese construit. Scientia nostra lento et prudenti gradu non nisi ex cognitis et bene certis ad alia progreditur, nec uti cognitum et bene certum admittit, nisi quod ex prioribus ab omni parte explicari potest. Sic fieri potuit, ut post multa saecula praeterlapsa, post labores omnium, qui in hisce saeculis viventes ad condendam et amplificandam doctrinam mathematicam contulerunt, constructa sit scientia amplissima, in qua nihil vagi, obscuri vel imperfecte cogniti invenitur; quae in toto ambitu nihil habet, quod simile sit locis iis vacuis, tristibus, quae, nisi magnopere fallor, in multis aliis scientiis, partibus laetioribus ditioribusque interposita, inveniuntur; brevi, ut sit, a communi illa labe, quam aliis disciplinis inussit imbecillitas humana, intaminata, pura.

Propter hanc methodum vere philosophicam commendatur Matheseos studium iis, qui ejusdem ut scientiae auxiliariae minus indigent, sed vires ingenii exercere, alere et confirmare volunt. Iujuriâ itaque ejus auxilium ut inutile a multis rejicitur. Tantum vero nobis innatum est utilitatis studium, ut ne splendidissima quaeque, si sterilia sunt, placeant. Hinc doctrina mathematica, ut gratiam et favorem sibi conciliet, proposito utili applicanda est. Talem applicationem Physica admittit.

Quod ad Physicae argumentum attinet, vocabulum illud tum generaliori, tum arc-

arctiori sensu accipitur. Physica generalis sive Philosophia Naturalis sibi propositum habet omnium phaenomenorum, quae observantur, investigare rationem, leges et causas. Physica arctiori vocis sensu, i. e., quo nos eandem accipimus, partem modo hujus examinis eligit, scilicet generales corporum proprietates viresque omnibus corporibus communes explicandas sibi vindicat; contra phaenomena, quae e vi vitali originem ducunt, Physiologiae, singulorum corporum descriptionem Historiae Naturali, mutationes vi affinitatis productas Chemiae, scientiis sororiis, committit. Hinc jam colligi potest, studium Physicae utiliter praeparare eorum animos, qui Chemiae vel Historiae Naturali vel Physiologiae operam daturi sunt. — Videamus autem paulo accuratius de argumento Physicae. Ostendit primo omnibus corporibus caeteroquin diversissimis illud commune esse, ut constituantur materiâ plus minusve densâ, semper vero porosâ, quae iners est, id est, non nisi alieno impulsu moveri potest. Demonstrat, omnia phaenomena, cujuscunque ea generis sint, ultimâ analysi reducenda esse ad motum; motum vero omnem, quum materia sit iners, oriri e viribus in materiam agentibus. Considerat itaque actionem virium qualiumcunque, quae diversae et quantitate et directione in materiam agunt; suam invicem actionem pro diversa directione vel augentes vel diminuentes.

Una autem prae reliquis conditionibus memorabilis est, qua scilicet vires plures suam invicem actionem prorsus tollunt, adeoque aequilibrium constituunt.

Videtis, Auditores! quam simplex, quam bene definitum sit propositum hujus partis Physicae. Propter simplicitatem Mechanica Theoretica matheseos auxilium continuo recipit, cujus filia digna dicatur. Est eadem uberrimae applicationis: ne enim dicam de artibus utilibus compluribus, architectura civili, militari, navali, hydraulica, quae ejusdem ope carere nequeunt, ad Mechanicam Theoreticam reliquae Physicae partes reducendae sunt, quae tum demum absolutae dicantur, cum phaenomenorum legibus observationis vel experimentorum via vel amborum ope cognitis, licuit causam mechanicam excogitare, ex qua calculi ope uti sequelae necessariae

deducuntur phaenomena ipsa. Exemplum praebet Astronomia. Primaria ea Physicae pars quid est nisi applicatio Mechanicae Theoreticae ad motus corporum coelestium, in qua summa argumenti dignitas jungitur cum summa simplicitate. Hinc plenior principiorum Mechanicae applicatio fieri potuit, et enata est scientia applicata, quae quodam sensu absoluta dicenda est. Contigit enim sagacitati summorum virorum instructae observationibus multorum saeculorum auxiliisque Matheseos cognoscere non modo phaenomena, quae a corporibus coelestibus exhibentur, sed et horum leges, nec leges modo, sed ipsam causam omnium communem, scilicet legem attractionis generalis, cujus inventio nomen Newtonis immortale reddidit; ita ut jam pervenire liceat ad ipsum fontem, ex quo phaenomena fluunt, utque nostri saeculi Astronomi veluti ex arce summa praevideant, exponant, dixissem fere, definiant, quaenam loca et phaenomena a planetis et planetarum satellitibus in sequentibus saeculis sint occupanda et exhibenda, quinam motus ab iisdem perficiendi. Ne credatis, Auditores! me nimio laudare. Ubi rerum testimonia adsunt, non opus est verbis. Quae ex paucis observationibus, auxiliis Astronomiae recentiores effici possunt, non modo conveniunt cum iis, quae ab antiquissimis Astronomiae cultoribus, veteribus v. g. Sinensium regibus, ante longam saeculorum seriem observata et memoriae tradita sunt, sed praesens continuo dies confirmat computationem prioris, praesens annus anni, imo saeculi praterlapsi. Nauta remotissimae regioni advectus observatione astronomicâ institutâ invenit, Astronomum, qui in patria plures ante annos eclipsin satellitis Jovis definivit, ne uno penduli ictu errasse. O sublime spectaculum, homo corpore debilis, mille et amplius vitae necessitatibus subjectus, vita fragilis, idem spatio angusto inclusus, paucissimis instrumentis adjutus eo pervenire potuit, ut non terrae modo, cujus incola est, sed et corporum coelestium cognoscat formam, volumen, distantias, motusque, quos circa centrum idem describentes e Supremi Numinis voluntate perficiunt, nec tantum tempore praesenti sed et in saecula futura. Quod si huic

co-

cognitioni accuratae Planetarum accedit, quod pro certo statuere liceat, stellas fixas innumeras, quas oculus imprimis tubo optico armatus adspicit, Soles esse suis Planetarum agminibus cinctos, facile consenties cum dicto celebris Lichtenbergi: » Astronomia fortasse ea scienta est, in qua minima pars casu fortuito est inventa, in qua ingenium humanum magnitudinem suam totam explicat, et in qua optime discit homo, quam sit exiguus." Redeamus jam ad globum, cujus licet particulae exiguae Universi, nostra imprimis interest. In hoc etiam amplam applicationem invenit Mehanica. Cogitemus de doctrina machinarum, quarum ope terrae crusta dura finditur, seminibus recipiendis apta redditur, onera magna ex ima terra efferuntur, transferuntur, in altum evehuntur, aedes navesque construuntur, et mille alii labores societati cultiori necessarii perficiuntur. Cogitemus de gravitatis actione, de corporibus sive cadentibus sive projectis, sive suffultis. — Mechanica autem materiam formâ solidâ considerat, cum tribus formis adesse possit. Necesse itaque est, ut conditiones, quibus solida in liquida, haec vero in aëriformia mutantur, cognoscantur, ut utriusque status proprietates exponantur, tandem ut in leges aequilibrii et motus tum fluidorum tum etiam corporum aëriformium inquiratur. Hanc partem non minoris utilitatis esse, facile consenties, si cogites de pressione, quam fluida sive quiete versantia sive imprimis mota exercent, contra aggeres v. g., quibus littora patriae fluminumque ripae defenduntur, vel contra navis proram, quae pressionem eandem superans viam sibi per undas facit; si attendas ad atmosphaeram, quae ubique praesens nulli non phaenomeno actionem suam immiscet, pressione sua evaporationem Oceani aliarumque aquarum cohibet, vapores suscipit, eosdem in superioribus atmosphaerae partibus frigore condensat et sic nubes constituit, quae mox pluviam effundant; quae tum pressionis suae tum elasticitatis ope plurimas machinas hydraulicas movet, quae vibrationibus agitata sonum transfert et igitur in causis est, cur homo sermone uti possit. Si cogites de aqua aëriformi, sive de vapore aquoso, cujus expansio uti vis mechanica adhibetur, quae,

quotiescunque hominis vires labori perficiendo non sufficiunt, auxilium efficacissimum praestat, laboresque adeo, de quibus suscipiendis saecula priora ne cogitaverant quidem, reddidit et faciles et familiares. Hac parte ad finem perducta Physica transit ad aliud argumentum, ad phaenomena quaedam partim in omnibus, partim in aliquot modo corporibus conspicua, quorum causa sensus nostros fugit et solis effectibus cognoscitur, sed quae adscribuntur quatuor fluidis subtilissimis, Calori, Luci, Electricitati, Vi Magneticae. Haec capita recentiori tempore imprimis exculta ad insignem amplitudinem excreverunt, partim tamen nondum ad eundem perfectionis gradum pervenerunt ac priora. Minus hoc quidem de Luce valet, cujus natura, ut Caloris et Electricitatis latet, sed quae movetur, reflectitur, frangitur, separatur, aliasque mutationes subit secundum leges ita accurate cognitas, ut Optica hac parte cum Astronomia possit comparari. Ne tamen haec ita accipias, quasi omnis imponderabilium theoria vacillaret. Distinguuntur contra capita eadem multitudine observationum et rerum, quae partim sese explicant, partim quoque applicationem legum Mechanicae jam admittunt, non ita tamen, ut jam nihil amplius desideretur. Propius autem accedere tempus videtur, quo, nexu reciproco fluidorum eorundem melius cognito, nova lux affulgeat, limitesque Physicae longe latius extendantur.

Si Physicorum methodum quaeras, paucis verbis ea describitur. Observant phaenomena, deinde naturam experimentis de industria institutis interrogant, phaenomenorumque ordinem et legem quaerunt, quibus inventis Mechanicae principia applicare student, tum ut sic accuratius definiatur et ipsa lex et omnia, quae ex eadem derivanda sunt, tum ut, si illud fieri potest, ad ipsum actionis principium, ad causam adeo, vel perveniatur, vel quam proxime accedatur.

Physica autem universe de materia agens, singulorum corporum proprietates minus curat. Hanc partem investigationis naturae Chemia ita aggreditur, ut de ha-

habitu externo et forma minus sollicita, imprimis inquirat, utrum materia in diversis corporibus praesens iisdem proprietatibus sit praedita. Postquam comparatione instituta invenit materiam in omnibus non esse eandem, quaerit deinceps, quotnam dentur corpora vere diversa. Primo intuitu eorum numerus fere infinitus videtur, sed examine accuratiori instituto inveniuntur corpora longe plurima operationibus qnibusdam subjecta separari posse in partes a se diversas. Quodsi comparas materias e pluribus corporibus separatas, manifestum redditur, permulta corpora diversa esse constituta vel ex iisdem materiis alia proportione junctis, vel saltem aliquam partem communem habere; imo comperies omnia omnino corpora esse constituta ex numero exiguo elementorum sive corporum simplicium, ita quidem ut in longe plurimis compositis duo tantum vel tria vel quatuor corpora simplicia adsint, diversissima autem proportione et ratione juncta. Eadem corpora simplicia cum miscentur vel certe sese propius attingunt, se attrahunt vi singulari, et phaenomenis conspicuis saepe comitantibus constituunt corpus compositum, homogeneum, novum, externis proprietatibus originem minime indicans. Nec corpora simplicia modo, sed ea etiam, quae ex his composita sunt, simili ratione inter se junguntur. Sic ex duobus corporibus aëriformibus chemice junctis saepe oritur vel liquidum vel solidum; ex solidis aëriforme expellitur; ex odoriferis nascitur inodorum, vel contra ex inodoris oritur, quod odorem vix ferendum spargit; ex decoloribus vivide coloratum, vel ex coloratis aliud coloris non intermedii sed prorsus diversi; ex iis quae sapore carent, oritur sapore acerrimo praeditum, vel ex iis, quae sapore praedita sunt, nascitur, quod saporem vel nullum habet vel oppositum; ex veneno remedium vel ex innocuis venenum mortiferum; brevi, datur nulla proprietas, quae non tolli, vel etiam in partem oppositam verti per conjunctionem chemicam possit. Singularis attractionis vis, quae omnes eas mutationes, conjungendo corpora diversa, gignit, a veteris aevi Chemicis, comparatione cum hominum societate instituta, *affinitatis* nomine fuit donata. Chemici itaque

est, corpora simplicia cognoscere, horum proprietates et notas proprias quam maxime familiares et tritas habere, eorundem actionem in sese et conjunctiones inde natas investigare, quae majorem partem corporum naturalium constituunt, tandem conjunctiones compositorum eorundem, quae reliquam corporum summam efficiunt, cognoscere. Sic ordine sibi comparat cognitionem proprietatum singulorum corporum, actionis omnium in se, et phaenomenorum, quae ex eadem oriuntur. Ut eo perveniat Chemicus corpora simplicia ex compositis separare et contra nova ex simplicibus vel minus compositis constituere, hinc multas operationes chemicas et experimenta innumera instituere debet, ad quae rite peragenda sibi cognitas habere et prudenter dirigere debet omnes vires in rerum natura vigentes, quae in conjungendis et separandis corporibus alicujus sunt efficaciae. Non opus est dicere, quantae utilitatis sit scientia nostra, tum in explicandis mille phaenomenis in magna Naturae officina conspicuis, quae ex actione corporum in se sponte oriuntur, tum in dirigendis artium utilium operibus. Nec caret studium Chemiae deliciis suis. Quis sine admiratione audiet, quo modo unum corpus aëriforme et aëris atmosphaerici partem constituens actione multiplici habitum globi nostri perpetuo mutet, animantium vitam alat, eorundemque corpora post mortem lenta putredine dissolvat tollatque; metallorum aëri expositorum splendorem diminuat, eademque in pulveres varia ratione coloratos, in cineres, ut ita dicam, convertat, corporum ex regno plantarum vero, postquam accensa sunt, combustionem alat, et longe maximam partem materiae eorundem sibi jungens ex oculorum conspectu tollat; quaeque sint ratio, causa, et natura phaenomeni ejusdem splendidissimi, sc. combustionis, quod omnium admiratione dignissimum videtur? Quis sine voluptate docebitur, quomodo ex lapidibus pulverulentis, vario colore praeditis, acquirantur metalla, verbi gratia ferrum, metallorum utilissimum; quomodo idem adeo molle reddatur, ut extrahatur in fila tenuitatis capillaris, et delicato puellae manu attactum sonos harmonicos edat, vel tanta duritie donetur,

ut

ut reliqua metalla, lapides et vitrum radat secetque. Quis admirari negabit singularia naturae auxilia, quae materiam carbonaceam, nigram illam, pulverulentam, informem redegit in crystallum pellucidam, pulcherrimo colorum lusu micantem, scilicet adamantem. Quis tandem de Chemiae usu et vi dubitare poterit, si cogitet de insigni mutatione, quam pulveris pyrii inventio in hominum societatem intulit? Quis non admirabitur, quod pulvis ex carbone, sulphure et nitro, quorum priora habitu externo inertia videntur, tertium vero remedium est refrigerans, accensus expellat quantitatem corporum aëriformium adeo ingentem, ut haec ex angusto carcere erupta gignant vim mechanicam maximam, qua non modo globi ferrei e tormentis bellicis longe projiciuntur, sed rupes et saxa diffringuntur et disjiciuntur, ut nova nautae aut pediti in fluviis aut montibus via paretur. Exempla multis augere possem; haec vero sufficiant, ut pateat Chemiae studium non minus jucundum quam utile esse.

Descriptis itaque utriusque scientiae proposito et argumento, ad thesin nostram ulterius confirmandam transeamus.

A Generalibus progrediendum est ad specialia. Haec aurea lex in nulla doctrinae parte sine summo detrimento negligenda imprimis valet in Philosophia Naturali, quippe quae agit de Universo illo, quod ordine pulcherrimo constituit Sapientia Divina. Valet verissimo sensu de scientiis nostris. Sine cognitione virium generalium et fluidorum imponderabilium nulla operatio chemica apte peragi potest. Exempla illustrent dicta. Physica docet leges mutationis formae, id est, formae solidae, liquidae, et tandem aëris. In chemicis autem mutationes eaedem frequentissimae sunt, tum propter actionem chemicam, tum propter ignis usum; hinc, antequam Priestleïus docuerat corpora aëriformia excipere et colligere ope cupae pneumaticae, ad ulteriores in Chemia faciendos progressus vix ulla dabatur via. In multis operationibus ratio habenda est pressionis atmosphaericae, quam do-

docet Physicae pars Pneumatica; ne ejus actio noceat, adhibet Chemicus pressionem columnae liquidae, cujus usus et explicatio continetur Hydrostaticâ; nihil familiarius est Chemico quam definitam servare temperaturam, quam cognoscit e thermometro; saepissime eidem necessarium est, definire volumen aëris, quod ut rite aestimet, opus est, ut cognoscat legem secundum quam corpora aëriformia dilatantur calore, volumine diminuuntur pressione; quae omnia a Physicis docentur. Si corpus ex regno plantarum analysi accuratiori submittendum est; exsiccatur in vacuo antliae pneumaticae; si corpus aëriforme aquâ solvere majori quantitate velit, antliam compressoriam adhibet; si materia, quae igni resistit, fundenda est, radios Solis ope lentis convexae in foco jungit; si corpora aëriformia in spatio bene clauso, combustionis ope, conjungenda sunt, scintillâ electricâ transmissâ accenduntur. Tandem corpora, quae reliquis artis auxiliis in diversas partes nondum divisa fuerant, resistere non potuerunt actioni Electricitatis Galvanicae, eoque reducta res est, ut Electricitas, cujus actio in omnibus phaenomenis chemicis conspicua est, pro unica eorundem causa et genitrice habeatur. Si partes aliquas Mechanicae Theoreticae excipias, vix datur caput in doctrina Physica, cujus applicatio in Chemia non sit necessaria, cujus studium a Chemico sine damno negligi possit.

Physica notas etiam, quibus corpora distinguantur, Chemiae suppeditat. Ad primarias notas pertinent forma externa, pondus specificum, temperatura definita, qua corpora statum mutant. Forma externa corporum bene multorum, omnium ut videtur corporum fossilium, quae lenta ratione e statu fluido concrescunt, regularis est, geometrica, planis et angulis definitis inclusa, crystallina. Has formas rite distinguere geometria docet, unde enata est crystallologia, quae, cum sit applicatio geometriae ad phaenomenon naturale crystallisationis, ad doctrinam physicam reducenda et hujus pars dicenda est. Pondus specificum definire similiter Physica docet, aeque ac temperaturam. Ne ipsa quidem Physicae pars,

quae

quae minime huc referenda videtur, ea scil. quae de vi magnetica agit, applicatione caret. Ferri enim particulae, quae in longe plurimis corporibus regni non modo fossilis sed et plantarum et animantium adsunt, et in horum cineribus indicantur, postquam carbonis ope in statum metallicum reductae sunt, lapido magnetico separantur.

Scientia magis systematica exemplum praebet, quod imitetur alia minus systematica. En alia lex, quae huc pertinet. Physica enim non modo notiones praevias, instrumenta necessaria et notas maxime certas Chemiae praebet, sed et exemplum methodi vere philosophicae. Vidimus Physicam cum doctrina mathematica arctius junctam sequi methodum prudentem, dubia vitantem, veri inveniendi unice sollicitam, et pro imbecillitate humana satis certam. Simplicitas argumenti in genere permittit unaquaeque ad suas causas reducere, singula phaenomena distinguere et sejungere, tandem phaenomenorum progressionem continuo insequi. Chemiae argumentum necessario magis compositum est et difficilius exploratu. Agit enim de corporum conjunctionibus, quae ipsae quidem conspicuae sunt, sed constituuntur particularum motibus, qui oculos fugiunt; experimenta instituit Chemicus, quorum eventus, dixissem fere effectus, modo post finitam operationem examini accuratiori submittere potest. Ne vero Chemia, quae initio experientiae filia fuit, sit empiria rudis, catalogus proprietatum et experimentorum, sed scientiae nomine digna, simili ratione ac Physica singulos effectus ad suas causas reducere, et sedulo quid cuique tribuendum sit, indagare debet. Videmus hinc praestantissimorum recentioris aevi Chemicorum conatus eo tendere, ut Physicorum methodum sequentes hoc propositum assequantur. Ne quis tamen putet, me minus aeque de Chemia judicare. Datur enim in scientiis iis naturalis quaedam conjunctio et progressio. Mathesi nec generalitatis nec certitudinis absolutae nec ordinis admirandi laus negari potest: nisi vero ad aliam scientiam applicetur, sterilitatis accusatur. Physica

eidem proxime cognata, cum de phaenomenis agit, quae sensuum ope observantur, fontem, ex quo errores fluere possunt, in ipsorum sensuum limitibus et imbecillitate habet; cumque ex phaenomenis de eorundem causa concludere debeat, ex imperfecta horum cognitione de causa non nisi partim statuere poterit. Eâdem itaque certitudine ac Mathesis, quae de notionibus abstractis agit, gloriari nequit. Accedit tamen ad hanc; habet enim certitudinem, quae sanorum sensuum testimonio nititur, cui unice fidem habent in vita communi homines plerique, quaeque certitudo physica possit appellari; cumque ex phaenomenis nihil concludat, quod non necessario ex iisdem sequatur, fieri potest, ut causa non nisi partim cognoscatur; ne falsa vero causa admittatur, vix metuendum est. Chemia, a certitudine mathematica jam magis remota, imprimis excellit rerum copia et applicatione infinita, donec eadem ibi terminatur, ubi initium est artium utilium, quae dexteritatem et laborem assiduum poscunt, sed mentis facultates superiores rarius exercent. Quo modo autem Mathesis ducis officio fungitur erga Physicam, sic haec erga Chemiam, quae sua vice, simul cum Physica, dirigat artium utilium opera, necesse est.

Accedamus ad aliud argumentum, historiae scilicet testimonium Haec imprimis pro nostra thesi pugnat. Apud veteres populos Chemiam uti scientiam separatam non invenies, licet dubitari nequeat, quo minus, quo tempore cultus luxusque Romae maxime florebant, ab iis, qui artes utiles exercebant, multa de chemica corporum actione, cognita fuerint. Primordia scientiae nostrae quaerenda sunt in singulari errore, qui secundo vel tertio post Christum Natum saeculo ex Oriente in Europam pervenit, e philosophia Pseudo-Platonica, secundum quosdam, genitus, quem per tredecim saecula aluit lucri cupido, religio prava et credulitas. Spes mutandi metalla minus pretiosa in aurum, spes magis etiam ridicula inveniendi Panaceam, qua longaevitas, ne dicam immortalitas, esset venalis, impulit viros ingenii acumine et sagacitate maxime pollentes, ut chemicis operationibus et in-

inquisitionibus tribuerent omne vitae tempus, ingenii vires et fortunae bona; ut dies noctesque in laboratoriis versarentur, miscendo, fundendo, distillando occupati, omnes materias ex tribus naturae regnis in auxilium vocantes, ignique submittentes; ut terrarum orbem peragrarent, indefesso labore artem abditam quaerentes, donec tandem, media jam aetate viribus exhausti, pauperes et moribundi, ut non uni Paracelso evenit, vanam esse artem suam, testimonio tristi confirmarent. Si fructus spectas tantorum laborum, eos non nullos quidem, nec tamen tantos invenies, quantos jure exspectavisses, scientiae formam autem prorsus desiderabis. — Nova quaedam metalla et remedia metallica, eaque utilissima Alchemistarum laboribus debemus, sed ineunte saeculo decimo septimo Chemiam non nisi rudem indigestamque molem fuisse, quis negabit? Confitendum est, non solam Chemiam usque ad mediam partem saeculi decimi sexti conditione tristi fuisse versatam. Antequam Baco Verulamius aequalibus suis persuaserat, nullam viam ad veram doctrinam dari, nisi quae inniteretur observationi sedulae naturae, scientiarum naturalium cultores singulari cum levitate agebant, et imaginationi longe plus indulgebant, quam fert veri studium. Physici autem meliorem viam continuo ingressi sunt et summa cum diligentia in doctrinam physicam incubuerunt. Testes sint leges gravitatis brevi post a Galileo inventae, verior motuum corporum coelestium expositio, quae nomine systematis Copernicani firma et perenni basi Astronomiam fulsit, leges generales aequilibrii et motus a Newtone traditae, leges, secundum quas lucis radii moventur per laminas tenues variosque colorum lusus gignunt, ab eodem summo viro observatione et experimentis inventae, applicatio penduli ad temporis mensuram, inventa et explicata phaenomena refractionis duplicis, quae ad opera Hugenii nostri pertinent; tota Physicorum doctrina saeculo decimo septimo incertis, vagis hypothesibus, brevi sordibus purgata et simul aucta et imprimis firmiori fundamento instructa. Quasi Physici tot saecula speculationibus inanibus consumta majori virium contentione compensare

voluissent. Chemia similiter inter cultores suos habuit viros sollertes, sagacitate non minus quam industria praeditos, ex quibus Bergmannum, Scheelium, Priestleïum, Boerhavium appellare sufficiat; sed tantas difficultates opposuerunt summis hisce viris tum natura complicata operationum chemicarum, in quibus empiria quaedam ducis officio fungi solebat, tum imprimis notio parcior Physicae, ut ante Lavoisierium nulla explicatio probabilis praecipuorum phaenomenorum chemicorum sit prolata. Ne quis mihi fictiones Stahlianas objiciat. — Viro multis laudibus celebrato, qui tum medicinam felicissime exercens, tum pro temporis ratione in chemicis excellens eximiam famam sibi comparavit, Stahlio injuriam facere nobis non videmur, si ejusdem de combustione theoriam nomine systematis chemiae philosophici non satis dignam vocamus. Quid enim sentiendum est de explicatione phaenomenorum, in qua summae partes peraguntur a hypothetico quodam, dicamne corpore aut Daemone, *phlogisto*, qui ideo tantum et fictus et mille proprietatibus indutus videtur, ut philosopho difficili causarum examine non semel haerenti et impedito, continuo promtus succurrat? Quare non dubito Lavoisierium appellare conditorem primi systematis doctrinae chemicae, quippe qui notiones disjectas primum in unum collegit et scientiae formam iis dedit. — Quisnam autem erat Lavoiserius? Erat Physicus, Physicorum doctrina et methodo probe imbutus, summi Astronomi La Placii familiaris et in laboribus physici generis socius. Quanam ratione pervenit ille eo, ut probabilem phaenomenorum chemicorum explicationem proferret; omniaque communi theoriae vinculo jungeret? — Ingrediendo Physicorum vestigiis, introducendo accuratiorem ponderum et mensurae usum; observando diligenter materiam sive accedentem sive separatam indicio manifesto ponderis aucti vel diminuti; attendendo sedulo ad mutationes formae, quas materia subit; pellendo ex Chemia hypotheses, quae doctrinae deficientis locum occupabant; tandem progrediendo ratione lenta et prudenti a cognitis ad incognita, quae ita illustrantur experimentis summa cum cura institutis, ut nihil dubii re-

relinquatur. Idem studium ordinis systematici, idem amor methodi bene compositae simul cum singulari inventionis felicitate apparet in ejusdem viri nomenclatura chemica sive ratione compellandi corpora nominibus, quibus corporum compositio non modo quoad partes, sed etiam quod ad partium proportionem significabatur. — Post Lavoisierium Chemia in omnibus regionibus cultioribus acquisivit multos et amicos et diligentissimos cultores, unde factum est, ut comparatione instituta ambitûs et limitum Chemiae recentioris cum antiqua Chemia, vix credas, tam angustum temporis spatium interesse. Sin quaeras, quinam imprimis ad scientiam nostram amplificandam contulerint; invenies plerosque eorum, imprimis qui de Chemia tamquam scientia bene meriti fuerunt, Physicae studium cum Chemia intime conjunxisse. Vocare liceat Davyum, Gaium Lussacium, Berzelium, Mitscherlichium, Faradaum, Wollastonem. Nonne celebris lampadis Davyanae actio nititur refrigerationi aëris accensi ope retis metallici effectae? Nonne testatur usus Electricitatis Galvanicae ad dissolvendas arctissimas corporum conjunctiones, Davyum utramque scientiam pari studio coluisse? Nonne Gaius Lussacius Thenardi socius fuit in laboribus chemicis nullam partem scientiae intactam relinquentibus, Aragonis autem in edendo diario laudatissimo utrique scientiae promovendae dicato? nonne in posteriore nunc Physici nunc Chemici partes eadem cum laude agit? Berzelius, genuinus Chemicus, cum lectione operis Richteri excitatus, in proportiones, quibus corpora junguntur, inquirit, harumque leges, arithmeticam quasi chemicam, constituit, nonne Physicorum methodum sequitur? Nonne quaecunque a Mitscherlichio scripta in lucem veniunt, felicissimam Physicae et Chemiae conjunctionem indicant? Nonne idem dicendum est de Faradao, qui multa corpora aëriformia pressionis et frigoris summi ope in formam liquidam cogens ostendit, nullum dari discrimen inter corpora, quae in rerum natura non nisi aëris forma adsunt, et vapores; qui nunc editis praeceptis utilissimis de operationibus chemicis instituendis se Chemicum expertissimum demonstrat, mox inven-

venta et demonstrata actione vis magneticae ad scintillas electricas provocandas Physicae limites extendit, et fontem novum, ex quo cognitio naturae hauriendа est, indicat? Nonne omnium splendidissimum exemplum conjunctionis utriusque scientiae felicissimae invenitur in Wollastone, quem inter primos saeculi sui Physicos numerandum esse testantur opera complura, ex quibus citare liceat scripta de refractione duplici, emendatum apparatum Galvanicum, rationem constantem refractionis lucis per varia media accuratius experimentis definitam; quem ingeniosissimum et felicissimum cultorem Chemiae analyticae proclamant praeter alia quidem duo nova metalla inventa, quae in platina metallo, quod ipsum rarius est, minima quantitate latebant; qui vero tum imprimis admiratione dignus et de scientiis optime meritus videtur, cum alterius scientiae auxilia ad alteram promovendam adhibet, cum v. g. ope instrumenti, quod ab ipso *scala aequivalentium chemicorum* fuit appellatum, doctrinam Logarithmorum mathematicam applicat ad operationes chemicas commodius et accuratius perficiendas, vel ope alius instrumenti ab ipso ingeniosissima ratione excogitati, Goniometri, crystallulorum angulos metiri docet radiis solaribus in puncto concurrentibus.

Quo tempore Lavoisierius systema suum condidit, quaecunque de actione chemica erant cognita, conjungebantur vinculo communi, explicabantur ratione probabili. Nemini autem mirum videri potest post tantam rerum copiam recentioris inventionis idem non amplius sufficere, sed inventa esse quaedam, quae explicationem Lavoisierianam non admittunt; hinc ejusdem systema labefaciunt. Imo nova quaecunque partem aliquam doctrinae Lavoisierianae abstulerunt, ita ut, quae supersunt, certiori quidem basi innitantur, sed aedificii semel splendidissimi tristes sint reliquiae. Nomenclatura Lavoisieriana simul cum systemate mutilata est, nec loca satis idonea novis corporibus inventis concedit, quare singuli Chemici propriam sibi denominandi rationem sequuntur, et facile oritur nominum confusio. Poscit itaque rogatque Chemia alterum Lavoisierium, qui singula doctrinae capita

uno

uno quasi oculo lustrans, verum phaenomenorum ordinem et vinculum perspiciens, novum idque longe perfectius systema Chemiae philosophicum adornet et in lucem ferat. Cuinam mortalium et quonam tempore contingat tanta laus, utrum jam propius an longe etiam remotum sit aureum illud scientiae nostrae saeculum, ignoramus; sed illud mihi persuasum habeo, eandem laudem non facile ejus fore, qui doctrinae physicae non nisi leviorem notitiam habet. Quid enim? Nonne in eo conveniunt omnes periti causam conjunctionum corporum chemicarum, sive affinitatis vim, indolis Electricae esse, in attractione Electrica esse ponendam? Si vero principium actionis chemicae in fluido imponderabili est quaerendum, nonne ex Physica lux et auxilium erit petendum? Quare jure efficere mihi videor, Physicam non modo permulta contulisse ad progressus Chemiae; quorum ope Lavoisierio contigit artem experimentis innixam et fere mechanicam ad scientiam dignitatem evehere, sed nunc similiter laetiorem etiam Chemiae Theoreticae conditionem a progressibus Physicae esse expectandam.

Jam monet tempus, ut ad decorum piumque hujus diei officium transeam. Quare liceat mihi vos debita reverentia compellare, Viri Amplissimi, Athenaei Illustris Curatores, qui adeo benigne de me meisque studiis judicastis, ut munus longe honorificentissimum mihi offerre non dedignati sitis, ut provinciam amplissimam docendi partem insignem Philosophiae Naturalis meis curis committere et tribuere volueritis. Pro tanta benevolentia et favore dignas grates quomodo referam? Quid enim optatius, quam iis studiis totum se dare, ad quae proprio animi motu quis fertur, iis omne vitae tempus tribuere, nulla necessitate a labore jucundissimo avelli. Ut illud mihi contigerit, id vobis, V. V. A. A., debeo. Confiteor equidem, quod subinde animo non mediocriter moveor, cum de summis viris cogito, qui ante me in alma hac Musarum sede sive Mathesin et Physicam, sive Chemiam docuerunt,

quum

quum laudes immortalis Swindenii et fama celeberrimi Reinwardtii, vel eorum, qui me proximi praeiverunt, elegantissimi Boonii Messchii vel acutissimi Voutii doctrinae copia me admonent, quantum ab eo exspectetur, qui cathedram, in qua semel hi consederunt, adscendere non est veritus. Nec diminuitur animi sollicitudo, cum provinciam mihi delatam ampliorem comparem cum parcissima doctrinae copia et mediocribus animi viribus. Sin vero hac cogitatione ita commoveor, ut languore quodam afficiar, mox in mentem venit, me sic certe officio esse defuturum, et ad alia eaque laetiora me converto; cogito de vinculo naturali, quo conjunguntur scientiae a me docendae, et de amore laboris, quem, si quid in me est laude non indignum, non alienum a me praedicare audeam. Sic in me spes excitatur, fore, ut, si mihi nunquam dabitur accedere ad parem laudem, qualis eorum fuit, quorum locum occupo, nihilominus non inferior sim praestandis iis, quae imprimis ad muneris mei officia pertinent, curam religiosam habere juventutis studiosae, hanc doctrinae amore imbuere, hujus commodis inservire, nec non summis viribus niti, ne favore summo et nobilissimo loco prorsus indignus videar. Cum gratiam dignam beneficio referre nequeam, ex iis tamen conatibus animum mihi non ingratum nec officiorum, quae mihi incumbunt, immemorem esse aliquando cognoscetis.

Cum autem muneris auspicandi gratia orationem habenti liceat publice profiteri, quorum institutioni et curis suam qualemcumque doctrinam, laetamque, qua versatur, conditionem debeat, te prae omnibus compellare liceat, Optime Pater, quem praeceptorem habui et prius et posterius, quam quemquam alium; cui, quotquot beneficia in me contulerint, omnium longe maxime debeo; qui ex omnibus, qui hanc solemnitatem praesentia sua ornarunt, profecto longe maxime festâ hujus diei opportunitate laetatus es. A te veterum linguarum notione primum imbutus fui, tuis admonitionibus incensus in studiis iisdem perseveravi, tu exemplum diligentiae et assiduitatis mihi praebuisti, tuis consiliis excitatus ad constantiam,

quo-

quotiescunque impedimentorum impatientia motus fere deterritus essem a via, cui ingressus eram, eo perveni, quo perseverantiae fructus uberrimos carpere licet. Quasnam grates satis dignas pro tantis beneficiis referam, nescio, id vero mihi persuasum habeo, tibi sufficere, quod mihi profuisti. Scio equidem patris laudes e filii ore non esse decoras: id tamen dicere liceat; quod si provinciam mihi datam docendi scientias physicas et chemicas eadem cum diligentia, studio et religione implevero, ac tu in docendis principiis religionis christianae, in imbuendis hominum animis amore Dei, proximorum, aequi justique versatus fuisti, si pro meis viribus, quas sentio esse exiguas, aeque utilis fuero, ac te in plurimis opportunitatibus silentio admiratus sum, cum ad tuam, si Deus fert, aetatem pervenero, putabo, me non inutiliter vixisse, nec datas vires male adhibitas habebo. Tibi D. O. M. longam vitam et valetudinem incolumem praebeat, ut diu adhuc et religioni et nobis adesse et senectutis semel vegetae et honoratae exemplum esse possis.

Vos autem, Viri Celeberrimi, recipiatis benevole in ordinem vestrum juvenem, qui vix quidem scientiis est initiatus, sed id sibi bene persuasum habet, si insigne decus et honos ipsi nascitur ex eo, quod non prorsus indignus habitus est, qui ordini virorum, bene merita doctrinae laude celeberrimorum annumeraretur, se tamen nihil habere, quo honorem eundem sibi vindicare, imo sperare posset. Quare testimonia benevolentiae et favoris, quae jam a Vobis accepi, gratissimo animo recordor; id autem imprimis in votis est, ut iisdem perpetuo frui mihi liceat. Equidem vos debita colere reverentia, et vestram ambire amicitiam non desinam, eoque tendent omnes conatus mei, ne honos ordinis, qui me adeo benevole recepit, mea quidem culpa quid detrimenti capiat. Inveniuntur in vestro ordine, quibus me imprimis multis beneficiis devinctum et sentio et gratus agnosco, qui scil. docendae medicinae et disciplinis eidem cognatis praesunt, in quo-

rum amicitiam jam per duos annos receptus sum, quorum consiliis amicis jam saepius imperitiae meae refugium et praesidium inveni. Vestra ut et in posterum amicitia frui, nec non et tua, Clarissime Vriesi! liceat, imprimis in votis est. Adspicio vero in eodem ordine duos viros, quibus animi grati sensum publice significare et cupio et jubet officium pium, duos viros summae eruditionis laude aeque ornatos, propter singularia merita de Athenaeo Illustri, de litteris, de scientiis, et de societate vere celeberrimos et honoratissimos; ex nobilissima virorum serie, quibus ante decem et quod excurrit annos, Professoribus gloriabatur Athenaeum Illustre, solos superstites, Scholae ejusdem nunc etiam decus et ornamentum, meos quondam longe aestumatissimos praeceptores, Gerardum Vrolikium et Davidem Jacobum Lennepium. Tua, celeberrime Vrolik! amicitia, qua me honorasti, cui tot accepta refero beneficia, ut in posterum quoque frui liceat, imprimis opto et enixe precor. Gratulor tibi post tot annorum curas, labores tuos dato adjutore in rebus botanicis esse diminutos, gratulor post graviorem morbum rediisse tibi valetudinem meliorem viresque priores: ut prospera valetudo tibi confirmetur, ut per multos etiam annos eadem fruaris et pergas consulere tum huic civitati, tum humanitati diris morbis cruciatae superioris prudentiae et doctrinae tuae auxiliis, sperant omnes boni. — Fuit etiam, Clarissime Lennepi! fuit aliquando tempus, quo tuo favore et benevolentia me honoratum credidi, cum scilicet adolescens lectionibus tuis interessem, et singulari illa orationis suavitate et elegantia, cui non facile quis resistit, nisi qui pulchri venustique sensu penitus caret, prorsus commotus animi voluptates in audiendo vix continere possem. Alia deinceps studia me occuparunt, sed nunquam sine summa voluptate tempora recordor, quibus te duce litterarum veterum suavitate perfrui licuit. Post decem annorum spatium, ex eo, quo primum studiosus litteris operam dabam, singulari fortunae benignitate collega tuus factus, ne frustra eundem favorem et benevolentiam

tiam imo amicitiam tuam implorem, qua discipulum honorasti, etiam atque etiam rogo.

Jam ad vos salutandos fertur animus, juvenes praestantissimi, qui bonarum artium studiis incumbitis, vos praesertim, qui disciplinis meae quidem curae commissis, mathematicis, physicis et chemicis operam navatis. Accipiatis me studiorum ducem, simul vero studiorum comitem, qui vos docendo ipse discat; accipiatis me amicum, qui nihil antiquius habet, quam vestris progressibus et commodis inservire, qui ut studiis vestris prosit, omnes animi vires summa cum diligentia intendere, qui huic proposito omne, quod in ipso sit, doctrinae collectae tribuere cupit. Sed quid dico? adspicio inter vos complures, qui me talem jam cognorunt, ut sciant, vires fortasse, nunquam vero voluntatem et animi ardorem ad promovenda vestra commoda mihi deesse, qui mihi jam multa testimonia amicitiae suae praestiterunt. Est autem, commilitones! vestra amicitia, sunt vestri progressus et laudes longe dulcissimum laborum meorum praemium et remuneratio. Pergatis itaque, eadem diligentia et studio disciplinas colere, eadem, qua huc usque, studiorum vestrorum ducem et comitem amicitia prosequamini; equidem majori etiam, quam antea, studio et industria vobis prodesse conabor.

DIXI.

GUIL. HENR. DE VRIESE,
MED. DOCTORIS,

ORATIO

DE

PROGRESSU PHYSIOLOGIAE PLANTARUM,
PRUDENTI NATURAM INDAGANDI
RATIONI TRIBUENDO.

HABITA

D. X NOVEMBRIS MDCCCXXXIV,

QUUM IN ILLUSTRI ATHENAEO AMSTELODAMENSI,
BOTANICES PROFESSIONEM EXTRAORDINARIAM
SOLEMNITER AUSPICARETUR.

QUI HUIC CIVITATI REGUNDAE PRAEESTIS, CONSUL ET MAGISTRATUS, ET ATHENAEO CURANDO OPERAM COLLOCATIS, VIRI AMPLISSIMI, NOBILISSIMI!

SENATORES ET JUDICES, VIRI SPECTATISSIMI, INTEGERRIMI!

DOCTRINARUM QUARUMCUNQUE PROFESSORES! VIRI CLARISSIMI, COLLEGAE PLURIMUM AESTIMANDI!

MATHESEOS, ASTRONOMIAE ARTISQUE NAUTICAE LECTOR VIR EXPERTISSIME!

ARTIUM ET DOCTRINARUM DOCTORES CONSULTISSIMI, DOCTISSIMI!

LITERARUM SACRARUM INTERPRETES, VIRI PLURIMUM VENERANDI!

CIVES HUJUS ATHENAEI, BONARUM ARTIUM STUDIOSI, COMMILITONES AMICISSIMI!

CUJUSCUNQUE ORDINIS, LOCI, DIGNITATIS CIVES, HOSPITES, AUDITORES ACCEPTISSIMI!

Quicumque universi hujus mundi contemplatur ornatum et pulchritudinem, is profecto non potest mirari, in egregiis monumentis eorum, a quibus omne humanitatis, omne pulchri bonique studium originem duxit, toties commemorari naturae laudes, toties animorum ingeniorumque naturale quoddam pabulum dictam esse contemplationem naturae. Quod si perpendamus ab antiquis illis pronuntiatum esse eo tempore, quo exigua adhuc erat rerum naturalium cognitio, quid nos jam hoc naturae dicamus studium, qui tanto seculorum spatio ab illorum aetate distamus, atque tantos progressus ab illo inde tempore factos esse laeti agnoscimus, ut jam LINNAEUS, eo quod praeterlapsum est seculo, sit effatus, tantopere increscere inventorum in studio naturae numerum, ut haec fere animo complecti non potuerit.

Et revera amplissimum est et gravissimum hoc naturae studium, nec aliud quodcunque magis ad ingenium efformandum idoneum, neque ad animum excitandum magis necessarium; ita ut merito statuere mihi videar, quod aër vitae est, id studium naturae animo esse.

Quod quoties meditor, non possum quin eorum hominum laudem fortunas, quorum vita tota in hac una naturae contemplatione, in hac tranquilla rerum

indagatione versatur. Nec satis nunc meam ipse praedicare queo felicitatem, qui ex tanto hominum rerumque strepitu, ad felicia vocatus studiorum otia, melius quam antea, toto jam animo huic studio indulgere possum.

Id vobis acceptum refero, Amplissimi hujus illustris Athenaei Curatores! et iis etiam duumviris, quorum tanti apud vos valuit commendatio, ut me ad hanc dignitatem evehere, non dubitaveritis, VROLIKIUM vestrum cogito, virum celeberrimum, de literis, patria, humanitate meritissimum, cujus tanta est erga me benevolentia, ut huic pro meritis laudandae equidem impar sim; — et REINWARDTIUM, Indiae praeclarum investigatorem, inclytae Academiae Lugduno-Batavae decus, praeceptorem quem nunquam satis laudare possum, cujusque disciplina utinam dignum semper me praestare possim discipulum.

Quae tamen commendationes, quo gratiores mihi acciderint, cum ad hanc Musarum sedem me vocavistis, eo nunc gravius me premunt. Nimirum, quum praeclari quid a me ita commendato exspectetis, vereor ut huic vestrae exspectationi satisfacere queam. Hinc quantopere animo commovear, percipiatis quaeso, qui jam hunc ipsum occupem locum, quem, qua erant doctrina et meritis, tot magni viri, tot illustria hujus Athenaei lumina ornarunt! Cum autem ad dicendum vocatus, nec dicendo adsuetus, nec disertus sim, vehementer confundor, neque scio utrum magis tot virorum illustrium praesentia perturber, an muneris gravitate, laetive hujus diei solemnitate, an tandem ipsa mearum virium tenuitate absterrear.

Quandoquidem autem fons illius quod ab initio dixi studii naturae, unice in observanda eâdem versetur, et uti ex una observatione ductum, ita eidem sit innixum, atque eâdem perficiendum studium naturae, equidem nec a studio meo, nec a munere botanices docendae, quod auspicor, alienum duxi, nunc paucis inquirere, qua observationis via incesserint in natura indaganda illi, quos praecipuos cultores habuit physiologia plantarum.

In-

Indulgeatis igitur mihi, ac solitam tribuatis benevolentiam, sermone ab omni doctrinae specie alieno, dicenti:

De progressu physiologiae plantarum, prudenti naturam indagandi rationi tribuendo.

Quemadmodum omnium fere disciplinarum, omnis eruditionis et humanitatis auctores fuere Graeci, ita apud hos vera illa et germana observandi ars et nata est et exculta. Haec in egregiis illorum conspicienda monumentis, simplicem refert fidelemque naturae imaginem, et nativam antiquae philosophiae graecae aemulatur indolem. Ab hac tamen Graecorum ratione et exemplis, nimis cito recesserunt homines, quodque dolendum, naturae leges finxerunt nulla innitentes observatione, ac rationem experientiae praeposuere. Cum autem illa prior quidem dignitate, non vero ortu esse possit, ejusmodi disciplinarum cultores haud dissimiles dicas iis, qui aedes construere cogitantes, a tecto incipiant, nec primum fundamenta ac muros ponant. Hinc eo magis ex observationis via in ratiocinationem versa est ab antiquis proposita ratio, hinc e studio naturae in dialecticam lapsi sunt, qui philosophi potius quam naturae scrutatores sunt dicendi. Hinc ficta quaedam est a philosophis naturae quae dicitur theoria, quae deinde in medicinam ducta, per plurima secula fuit studii corporum viventium unicus fons, ita ut qui ab elementorum quae dicitur doctrina, et ejus auctoritate, recedere auderent, publico doctorum nomine indigni fere censerentur.

Post medium tamen aevum, renatis literarum studiis, renata quoque sunt veterum more observandi studia, et verae posita sunt historiae naturalis fundamenta. Oborto nimirum in media caligine astro splendidissimo, immortali BACONE DE VERULAMIO, qui posteritati cum rectae observationis normam tradidit, tum physices et universae historiae naturalis recte colendae, unam eamque regiam esse osten-

tendit viam in observatione, et aurea dedit praecepta per secula culta colendaque. Hic recentioris observandi rationis auctor exstitit, et dux, dignus quem sera posteritas sequeretur.

Ecquid praeclarius habemus quod sequamur observandi exemplum? Ecquem praestantiorem virum BACONE illo gloriantur studia humanitatis? Hunc omnes sunt secuti imitatique viri, qui post illum hoc nomine excelluerunt. Talem cultorem atque observatorem botanica habuit, adspexit terra Batava, et fovit ipsa haec civitas, summum CAROLUM LINNAEUM, cujus viri memoriâ, nescio quae alia sit naturae scrutatoribus magis colenda, atque commendanda. Hic, si quis, boni observatoris meritus est nomen. Hic vere simplex, candidus, diligens, indefessus, constans, liberalis, ingeniosus, in judicando acutus, tantum de artis progressu meritus est, quantum nullus posterorum. Hac via incesserunt omnes illi viri, qui id unum omnes omni opera egerunt, ut quam perfectissimam earum rerum haberent cognitionem, quas offert haec universa rerum natura; SWAMMERDAMMIUM cogitate ac LEEUWENHOEKIUM nostrates, et BONNETUM illum atque TREMBLEJUM, maxime tamen inter Botanicos JANUM illum SENEBIERIUM, qui observandi artem egregie descripsit, et physiologiae plantarum, infinitis fere experimentis, iisque egregiis, plurimum profuit; ita ut qui hac via et ratione naturam explorare velit, SENEBIERIUM nisi adeat, quodque is est expertus, nisi repetat, magnam dignamque partem rei inquirendae praetermittere videatur.

Si vero in gravissimo quod tractandum sumsi argumento, per omnem spatiari vellem praeclare observatarum rerum campum, auditoribus certo magis displicere quam placere viderer. Quare his priora maxime spectanda erunt tempora, et hoc quod vivimus seculum passim tangendum, quod auream fere, quam cupimus, aemulari videtur artium doctrinarumque aetatem. Quotidie quippe augetur observationum numerus, nova continuo reperiuntur, antiqua denuo indagantur, cuncta inter se invicem conferuntur, sibi nectuntur, mutuam sibi ferunt opem singulae

cog-

cognitionis humanae partes, singularumque dilatatis terminis, cunctarum limites latius extendi, quid est, quod miremur?

Ne tamen vobis videar A. A. nostro tempori in primis, ne dicam nimis favere, nostrorumque hominum laudes extollere, spretis antiquis illis, quorum, uti vulgo dicitur, humeris innixi, nos multo longius prospicimus. Quod si faciam, inique judicem, et majorum, quos pie veneror, laedam memoriae, nostraeque aetatis omittam errores, quos plurimos peperit. Nimirum non adeo rerum praesentium atque novarum abripior admiratione, ut illos haud cernam, qui a recta observandi viâ in obscurarum rerum se conferunt contemplationem, qui, dum ex praejudicata loquuntur opinione, nil nisi se ipsi vident et quaerunt, nec naturam colunt. Tulit et nostra aetas: at non admirata est viros, qualem historia refert THEOPHRASTUM illum PARACELSUM BOMBASTUM AB HOHENHEIM. »Hos igitur optime, VERU-» LAMIO suadente, stultos cultores dicamus intellectus humani, qui in microcos-» mo veritatem quaerunt, non in mundo majori. Hos suis ipsi, quae vaticinan-» tur, oraculis merito deceptos, pulchre ridet natura. Hi quasi ipsi rerum archi-» tecti, mundos integros sibi construunt, atque mentis humanae vires falso extol-» lentes, vera ejus auxilia non quaerere videntur."

Naturae observationem dicimus quamcumque rerum natarum, earumque caussarum et effectuum indagationem, quae fit ope sensuum exercitatorum, cum veritatis studio et prudentia. Qua vero ratione intelligendus sit ille amor veritatis, jam demonstrandum esset, nisi tu illud tuo more fecisses, Celeberrime HOEVENI! (*) Quare nunc inquirendum est, an in progressu physiologiae plantarum cernatur haec prudentia indagandi.

Qui-

(*) In Oratione inaugurali: *de veritatis studio naturae interpretis maxima dote.* L. B. 1826.

Quicumque autem haud plane ignarus est eorum, quos physiologia plantarum nacta est hoc ipso atque superiori seculo, progressuum, eosque cum pristina rei botanicae conditione comparare studet, is sane non potest, quin hanc prudentem naturae plantarum indagationem agnoscat, atque intelligat a quanam parte illa cernatur. Me vero judice, illa hoc seculo maxime versata esse videtur in plantis accurate comparandis cum reliquis corporibus naturalibus, et ab iisdem studiose segregandis. Quam comparationem qui recte instituit, et recentiorum, quos recensere longum sit, de ea merita recte dijudicavit, is non aliter potest, quin intelligat, hoc in primis nomine nostros bene meruisse, qui physiologiam plantarum, per omnia tempora ad rationem disciplinarum physicarum excultam, et ingenii humani lusibus et commentis ornatam, aut potius oneratam, tandem cognoverint doctrinam biologicam, chymicam, physicam. Nulla igitur in re, rectius perspecta est ratio bene colendi physiologiam vegetantium, quam accurate constitutis limitibus ac dominio singularum virium corpora vegetabilia regentium atque eadem afficientium.

Quod quo magis constet, breviter physiologiae, et potissimum biologiae plantarum, persequi liceat originem et progressus.

Qui primi rerum naturalium rationem habuere, ii plantarum et animalium naturam ex universae naturae viribus explicuerunt. Non effugit tamen philosophos magna differentia inter corpora rudia, bruta, in quibus nullus cernitur motus, et illa quae sive ad arbitrium, sive sine voluntate, moventur. Quae autem animalium atque plantarum nominibus indicarunt, ea sibi valde similia esse, ac plurimum convenire, ita persuasum sibi habuere, ut omnia esse consentientia, atque conspirantia dixerint, imo nonnulli plantam animal inversum esse crediderint. Hinc, cum plantas animalibus simillimas esse statuerent, continuo utraque inter se invicem comparaverunt, idque tum maxime in disciplinae phytologicae utilitatem. Quo autem rectius indagaretur, seculorum tractu, animalium natura, eo ma-

magis perceperunt homines, his alias inesse oriundi, nascendi, crescendi vires atque causas, quam rudi materiae. Nec mirum ideo, ex intellecta magna convenientia inter omnia corpora animalia et vegetantia, exstitisse initia, postea aucta et exculta, disciplinae cujusdam biologicae, animalibus et plantis communis. Exinde autem ad explicanda illa quae in plantis cernerent homines, non amplius ab universis naturae legibus et viribus, sed a physiologia animalium petita est interpretatio; omnes plantarum functiones ex vita et corpore animali sunt explicatae, plantasque solis viribus vitalibus regi, sustentari, quippe corpora viva, jam non amplius in dubium vocatum est, omnibus theoriis physicis, mechanicis, chymicis, quibus pressa atque obscurata erat doctrina de natura plantarum, omnino rejectis.

Uti autem in indagandis omnibus, quae ad vitae scientiam pertineant, plurimum meruere superioris seculi physiologiae botanicae cultores, ita in primis illi viri eam auxere, qui et nostro seculo, et in nostra in primis patria, in eadem investiganda desudarunt, atque illi omnium primi, qui quam late pateant virium vitalium effectus, quibusnam denique terminis earum restringatur dominium, inquisivere. Quot autem quantaque ex hac dynamica, quae dicitur, doctrina meliorem jam nacta sunt explicationem? Quae si enumerem, res unicuique notas narrarem, quibus ne ad dicendum quidem concessum tempus sufficiat. Unam tamen cogitate partium contractarum vim quam contractilitatem dicunt, succorum motum, adscensum, descensumque, ex vi vitali intellectum, horum quoque mutatam indolem, neque e physicis, neque chymicis viribus intelligendam, — et irritabilem naturam partium novo embryoni generando propriarum, a FONTANESIO digito quasi in plantis monstratam, — et foliorum ortum, evolutionem, lapsum, cum e sola vi vitali foliis propria, tum ex similibus in corpore animali conspicuis, jam ante hos fere quadraginta annos, et nunc etiam explicatum. Ita constitit tandem plantam nec instrumentum destil-

lando aptum; nec vas chymicum esse, nec machinam hydraulicam. Sic organicae naturae studiosi tetigere id, quod in ejusdem investigatione praecipuum est, quod sectentur et quaerant, vitae studium. Sic maxima iis tribuenda illa laus est, quia id, quod plantis prae reliquis naturae corporibus proprium est, in ipsa plantarum natura, nec extra eam quaesiverunt. Qua indagandi ratione si semper usi essent naturae scrutatores, fortasse jam ante multa secula, plurimas res illustravissent, quarum et nunc sub judice lis est. Quodsi quaeratis, quaenam sit illa vis, quaenam ejus caussae legesque; equidem respondeo, in his reperiendis, eosdem fere botanicos fecisse progressus, quos in explicanda vi et origine gravitatis et affinitatis, astronomi, physici et chymici.

Quemadmodum autem corpora, quae in historia naturali considerantur, millena sunt, ita tempus quod ad eam colendam ac perficiendam requiritur, longissimum sit opportet. Nec uno nutu revelatur historia naturae, sed multorum seculorum investigari debet labore. Multo plures tamen, quam quos hucusque fecit, nacta esset progressus, nisi obstitisset humani ingenii in alienis effatis atque exemplis inconsiderate acquiescentis ratio. Nimirum, semel facto impetu, eâdem via sive bona, sive mala pergitur, eadem ratione colitur studium naturae, methodo parum mutata, principio inquirendi rarius ex alio fonte petito. In quo quidem prae ceteris vulgarium hominum cernitur imbecillitas, qui cum aliorum rationem continuo imitentur, ex aliorum pendeant opinionibus atque erroribus, rarius ex suo ipsi ingenio, novos inquirendi fontes indicantes. Hac igitur ratione factum est, ut modo per seriem annorum egregio praeëunte viro, floruërint nonnullae disciplinae, modo per plurimos annos et vel secula eheu! aberraverint a veritate, uno errore facto, imprudentes imitatores. Quae perverse agendi ratio, quemadmodum in plurimis aliis cernitur rebus, ita maxime in doctrina physicorum et physiologorum. Uti enim antiqui philosophi erraverant, qui omnem viventium cognitionem ex universo mundo voluerunt interpretari, ita posteri nacti principii vitae notionem

pec-

peccarunt, cum nil nisi illud quaesiverint, atque omnem negaverint rerum ambientium vim atque in animalia et vegetantia corpora effectus. Utinam tamen hoc gravissimo errore docti, ad veritatem rediissent ita dicti naturae cultores! At, ne hic quidem substitere. Contra rem vertere, et universam naturam, ex viventium corporum imperfecta cognitione explicuere ii, qui naturae philosophos se crederent. Hinc pro sana biologia, mysticismus quibusdam natus est, aut poësis physiologica, haud ab observatione ducta, sed ab ingenii lusibus orta.

At alia ratione progressi sunt illi viri, qui omnes in plantas agentes vires consideraverint, nec unam solam spectaverint vitam. Quod tamen numquam potuissent, nisi emendatae chymia ac physica fuissent. Et in hac parte, maxime fructuosa fuit prudentium observatorum opera. Hoc inquam nomine maxime physiologia plantarum, ad certam quamdam pervenit rationem, aliis physicis disciplinis concessam. Ita posita sunt fundamenta statices et physices et chymiae plantarum, ita innotuere partim qui dicuntur processus chymico-atque physico-dynamici in corpore vivente vegetabili.

Nimirum omnes, quotquot fert natura stirpes, in perpetua versantur ambientium rerum vi et actione. Et contra ipsa planta maximam in eadem corpora eam cingentia exserit potestatem. His alternis vicibus quasi in se invicem imperium ut ita dicam exserentibus, intermedium est vitae in planta principium, et hoc quominus pereat, incolumem servat atque tuetur plantam tenellam. In harum autem virium natura et aequilibrio indagandis, quam plurimam operam navarunt physiologi. Ita rectius indagata luminis in plantas vi, quantus quaeso innotuit eorum quae in plantis spectantur numerus? colorum quippe rectius intellecta est origo, absorptionis et exhalationis negotium, omne incrementum atque vigor, germinatio seminum, a luce vero aversarum plantarum pauperies, pallor, quem chlorosin dixere; et fluidi electrici atmosphaerâ contenti, arte excitati, galvanici, investigata est in plantas actio, et recentiorum maxime laboribus, SAUSSURII,

HUMBOLDTIIQUE experimentis intellecta. Memorabone plantarum Euphorbiaccarum vitam uno ictu electrico exstinctam, aut subito sublatam vim partium foecundationi inservientium, aut tandem industriam qua calorem singulis vegetantibus corporibus proprium, et aëris diverso gradu calentis et frigentis effectum, scrutari incepere vim atque actionem. Ne dies quidem sufficeret, A. A., si aëris humidi, sicci, densi, vaporibus pleni, ventis agitati, exploratae in plantas enarrandae mihi essent actiones; — aut aquae copia vel inopia peccantis effectus, et ejusdem atque soli in plantas singulas efficaciam, et in distributionem omnium plantarum per universam tellurem, et nutrimenti et incinerationum vis, ac fimi necessitas, tot atque tantorum virorum laboribus toties indagatae, magnam partem illustratae, ut ex his omnibus conatibus jam plurima incrementa acceperit physiologia plantarum, quaeque in agriculturam quoque redundaverunt. In quibus tamen enumerandis non amplius pergam, ne disserendi potius ac disputandi, quam orationem habendi officio fungi videar. Id tamen unum addam, omnes quos ab hac parte acceperit progressus physiologia plantarum, indefesso ac communi labori physicorum, chymicorum, geologorum deberi.

Est vero alia observandi ratio, in qua cum ingenii acumen, tum solertia ac prudentia observatorum recentiorum, maxime excelluere.

Haec autem versatur in natura prudenter interroganda, atque ars inveniendi verumque detegendi merito dicitur. Quae vero cum tota sit physicorum atque chymicorum, non mirum est nostro tempore, tantos in ea arte factos esse progressus. Ars autem illa naturam corporum organicorum indagandi, cum fiat experimentis, hinc nata est atque dicta physiologia experimentalis. Uti observator solas naturae actiones videt, ita easdem provocat ille qui pericula facit; qui observat, naturae sponte natos effectus adspicit, eosdem excitat ille, qui experimenta facit; observationi terminos ponunt ipsi sensus, experimento vero nulli a sensibus po-

ponuntur limites, sed novus nascitur quasi mundus. — Quodcunque autem experimentum observatio antecedat oportet. Ita facile inter se comparantur ea quae natura et quae ars produxerit, ita haec sibi mutuo ferunt opem, ita plures veritatis studioso patent viae, quibus natura rerum cognosci possit. Quodsi utroque genere inquirendi, id est naturam observandi atque interrogandi, semper usi essent, et utrumque conjunxissent homines, jam plurima fortasse, quibus nunc abundat etiam, absurda posuisset disciplina physiologica nomina atque conjecturas, quarum nemo aut vim percipit aut sensum.

In his physiologiae experimentalis quae dicitur cultoribus, agmen ducunt duumviri celeberrimi, qui indefesso labore, atque innumeris fere periculis, magnam partem eorum quae natura plantarum exserit, sunt scrutati. Quorum ille, HALESIUS staticen vegetantium condidit, hic vero illustrissimus DU HAMEL DU MONCEAU, clarus botanicus et Franco-Gallorum rebus maritimis et navalibus administrandis quondam praefectus, Plinii majoris instar, (raro quidem exemplo) scripsit de physica arborum opus immortale, quod tot complectitur inquisitiones, tot solvit res dubias, tam perspicua atque facunda conscriptum est oratione, ut ingenii humani illustre praebeat monumentum.

Neque SENEBIERII, BONNETI atque SAUSSURII est praetermittenda opera, quorum observationes et experimenta, cum ab ipsa natura, neque a ficta quadam rerum specie sunt orta, ita physiologiam plurimum illustravere. His et aliorum egregiis experimentis, plures progressus fecit physiologia, quam omnibus analogicis atque conjecturalibus philosophantium disputationibus. — His enim, ut quae dicta sunt, exemplo uno alterove illustremus, nutritionis negotium, et motus fluidorum jam magis innotuere, et faecundatio non amplius dubia mansit, tum fructuum maturatio ex chymia intellecta, et vis opposita ratione crescendi, in utraque parte majori plantae, omni dubio caret, quamquam caussa nondum est intellecta; tandem adscendentium succorum in descendentes mutatio, cum aliorum, tum nuper

BIO-

BIOTI indagata est industria atque experimentis. Tot igitur atque tantorum, in quacunque disciplinarum naturalium parte clarorum, exemplo virorum jam satis constat quid ad naturam intelligendam prudens faciat experimentum, prudens naturae interrogatio, accuratae ejusdem juncta observationi.

Quae hucusque a nobis in medium prolata sunt, tangunt tantum rationem, qua observatores vires inquisivere quibus vegetabilia reguntur. — Quae vero vires sive vitales, sive universae naturae, quandoquidem ope organorum quae dicuntur, functiones vitae plantarum peragunt, eorumdem ope in plantas agunt, atque haec erant accurate inquirenda, ut quid singulae oeconomiae praestarent partes, intelligeretur. Ita superiori et nostro seculo, nata est atque fundata organographia plantarum, sive historia organorum, id est partium plantarum inter se collatarum, quam recte Anatomen plantarum dixeris comparatam, quamque primus ex ratione coluit immortalis LINNAEUS, atque exposuit in *Philosophia botanica*, libello mole parvo, at materie gravi, » opere" (ut recte HALLERUS ait) » multi laboris, magnae utili-
» tatis, cujus summa argumenti brevibus aphorismis est proposita, et in quo na-
» turae plantarum ampla continetur cognitio, et major quidem quam in omnibus
» atque onerosis omnium praegressorum botanicorum voluminibus simul sumtis re-
» peritur." Ex hoc fonte omnes hausere, qui philosophiam botanicam recte coluere.

Quandoquidem vero haec organographia consistat, cum in subtilissimo internarum partium atque membranarum et fibrarum contextu contemplando, tum in compositarum earumque externarum partium consideratione, duplex hic est scrutandi ratio et via, duo sunt inquirendi auxilia, duo denique errorum scopuli, quibus pro dignitate colendis, recte utendis, prudenter vitandis, cernitur is quem jure liberalem dicas observatorem. Ceteris missis, id praecipue animadvertamus, errorum scopulos esse, tum instrumentorum imbecillitatem, fallaciam, sensuum haud sufficientem exercitationem, atque rebus indagandis haud congruentem per-

fe-

fectionem, tum in conjecturas, sive quas dicunt hypotheses imprudentes, tantam multorum proclivitatem, ut vel inviti ad eas trahi homines videantur. Quodsi enim ex iis quae armato oculo cernimus solis, naturam cognoscere cupiamus, atque huic inconsiderate omnem tribuamus fidem, facile erramus, iisdem finibus circumscripta naturâ, quibus definitur instrumentorum atque sensuum imbecillitas. Quomagis eorum recte observantium laudandam censuerim prudentiam, qui et ingenii lusui haud indulgentes, et instrumentis bene usi, omnes totius animi intendunt vires, ut in labore molestiis pleno, plerumque sterili, rarius fertili, eam servent moderationem, atque prudentiam, quibus solis veritas in naturae perscrutatione indagari possit, atque inveniri. — Ejusmodi igitur indagationibus atque inventis dives est aetas, quam nunc vivimus. Nam omnis anatome subtilior plantarum est rectius culta; neque vereor ne blandiendi culpam contraham, cum eorum hic repeto nomina, quorum merita ab omnibus principibus botanicis in hac anatome agnoscuntur, KIESERI nempe, MIRBELII, ROBERTI BROWNII, MEYENII, ADOLPHI BRONGNIARTI, TREVIRANI, SCHULTZII. — KIESERUS omnem anatomen et contextum plantarum pervestigavit, MIRBELIUS de plurimis phytotomiae partibus plurimum meruit, atque, una eâque minima plantae specie per plurimos integros annos accurate microscopii ope investigata, docuit, quid prudens valeat et constans ejusdem rei scrutinium ad veri notionem inveniendam; hac enim investigatione nisi fallor arguere licet diversorum contextuum unum esse atque eundem ortum, atque evolutionem ex unico systemate organorum. Quod si aliarum plantarum confirmari possit inquisitione, omnium in plantis contextuum simplicissima habenda erit origo, eorumque clavis reperta auctore celeberrimo viro MIRBELIO.

Quanta autem sunt recentiorum et nostratium quoque merita in singularum partium observando ortu, evolutione, mutatione, quam metamorphosin dicunt Botanici! Quantum jam monstrorum, sive a typo naturae aberrantium formarum,

illustravit historia! Quantum, inquam, usui singularum partium intelligendo inde affulsit lucis! Ita gemmarum, bulborum, foliorum melius cognito ortu, atque intellectis propria vitâ et explicatione, jam cunctarum, si recte video, partium externarum perspicua est convenientia, atque ex eodem fonte ac typo manifesta origo.

Quicumque reputat recentiorum de hac organographia opera, hunc non effugiunt CANDOLLII, ROEPERI, GOETHEI aliorumque de organorum mutationibus, evolutionibus, explicationibus observandis merita, hic numquam satis laudare poterit celeberrimi FONTANESII (*) opus de palmarum stipitibus, viri et moribus et insigni doctrina venerandi, qui firmissimum addidit rationi Jussieuvianae fulcrum, atque omnium validissimum posuit ejusdem fundamentum, sibique ipse adeptus est decus immortale.

Nihil vero in omnibus hujusmodi investigationibus est magis necessarium, nulla res in observatore vere prudenti magis quaerenda est et optanda, quam illa ars, quae cum a judicando nomen habeat, Critice appellatur, plurimis eheu! invisa atque neglecta. Quid mirum? est enim haud facilis res, neque ad omnium idonea captum. Hinc plurimi, qui disciplinas mediocri ratione tractaverunt, externas tantum rerum tetigere facies, et empirici nec critici fuere. Hi tamen non prorsus spernendi, neque inutiles, formicarum quippe more materiem congerentes, ex qua alii, integrum quoddam corpus construerent. Alii denique, iique critici, ut apes, materiam elegere, digessere. Hi tamen ex doctrinarum cultoribus numero longe minimi.

Talem critices peritum nostra patria gloriata, atque omnis admirata est Europa, immortalem virum BRUGMANSIUM, in quo maxima fuit critica dos, et in quo quid junctae valerent mentis atque animi cum corporis viribus, quid sagacitas, ingenium, mentis atque oculorum acies, solertia, studiorum tenacitas, veritatis denique amor, experta esse videtur natura (†).

Ha-

(*) Senex ille venerandus RÉNÉ LOUICHE DESFONTAINES.
(†) Similia fere de HEMSTERHUSIO illo dixit RUHNKENIUS.

Habet et nunc quoque inter cultores suos, magni ingenii viros eosque vere criticos, physiologia plantarum. Horum tamen eo minus nunc recensenda sunt nomina, quo res est notior, quam quae multis verbis videatur explicanda. Unum cogitetis atque celeberrimum in organorum descriptione et physiologia plantarum inventum, quod multorum annorum labore pervestigatum, et assidua observatione naturae repertum est, quodque ante hos tres annos scripto vulgatum, auctorem habet magnum eundemque criticum virum, ROBERTUM BROWNIUM, cui primarium, ne dicam omnium principem, in physiologorum botanicorum ordine tribuere locum, nemo me judice dubitabit.

Quodsi indigeamus exemplis, quid critica valeat ars in exploranda natura, unam cogitemus A. A. historiam pervestigatae naturae partium quibus sexus functiones in plantis constituuntur. Maxime tamen in memoriam revocetis Orchidearum atque Asclepiadearum toties controversum sexum, et partium hunc constituentium contextum, ducibus atque auctoribus HALLERO, ADANSONIO, JACQUINO, SPRENGELIO, TREVIRANO, BRONGNIARTO, EHRENBERGIO, aliis, qui singuli sibi visi sunt invenisse veritatem, atque fabricam partium cognovisse, et rationem foecundandi intellexisse. Errasse tamen omnino alios, alios partim tantum, alios non ab omni parte rem tetigisse, paucos ad veritatem propius accessisse docuit celeberrimus, quem modo nominavi, naturae scrutator.

Quandoquidem vero tantum conferant ad functiones et vitam recte intelligendas et pernoscendas, partium singularum rite intellecta natura et usus, hinc elucet quare major plantarum numerus descriptus et cognitus physiologiae inservire debuerit, quo tandem jure dixerit LINNAEUS, eo quemque praestantiorem esse botanicum, quo majorem noverit numerum plantarum.

Nec tantum plantarum descriptio, sed ad habitum naturalem dispositio naturae rationi congruens, physiologiae atque omni organographiae et usui partium pernoscendo profuit, et simul hae mutuo ordinibus sive familiis naturalibus rectius constituendis inservierunt. Haec autem ratio, uti suasorem atque laudatorem, ita culto-

rem, atque vel auctorem habuit ipsum CAROLUM LINNAEUM, indicatis nimirum semine ejusque partibus, ut totius divisionis naturalis fundamentis praecipuis. In quo si erro, errandi socios habeo magnos viros, CANDOLLIUM illum et AGARDHIUM, Sueciae decus. Ex hujus methodi quae dicitur naturalis, et organographiae conjunctis studiis, quam plurimos jam nacta est, et in posterum nancisci poterit, utraque melius culta ac cognita, progressus physiologia plantarum. In hanc igitur singularum partium in stirpibus naturam et fabricam inquirere opus erit, quo aequius feratur de earum in omnibus usu judicium. Hoc itaque omni ardore cupimus; hoc est, in quo multorum vires collocandas esse censemus, et jam positas cernimus. Hanc etenim viam sequentibus, et ab omni parte vegetantia corpora considerantibus, exspectandum est, fore ut tandem habeatur naturae viventis magis perfecta notio, et ad veritatem composita interpretatio!

Possim haec pluribus persequi A. A., et novis exemplis probare, id quod ab initio volui, at longius, quam quod a vestra patientia rogare audeo tempus, ad hoc requiritur. Quare jam hic subsisto in recensendis iis, quae in prudentibus cernitur observatoribus, qui physiologiae promovendae, cum hoc, tum praeterlapso tempore plurimum profuere. Haec eo facilius etiam a me possunt praetermitti, quo magis ex iis, quae dixi, satis constare putem, progressus atque incrementa physiologiae botanicae recentioris, prudenti naturam indagandi rationi esse tribuenda.

Ad alteram transeo officii partem, quam mihi imponit hujus diei solemnitas.

Et primum Vos alloquor, hujus Illustris Athenaei Curatores Amplissimi! Quodsi vel exiguam praestitero partem earum virtutum, quas in prudenti cupio observatore, felix dicendus ero, nec forte vestra, quam mihi tribuistis fide, indignus. Haud parva sane res est, eamdem tenere botanicae docendae provinciam, quam

per

per quadraginta fere annos ornavit vir, multiplici doctrinae genere et magna nominis celebritate inclytus, quocum juvenem, experientia longe inferiorem, comparare se velle stultum sit. — Quaecumque vero in me desiderantur, ea omnia studio ac labore compensare conabor. Id igitur sancte spondeo, me unice Athenaei Vestri saluti consulturum esse, atque hac nihil antiquius habiturum. Pro hac benevola de me meisque studiis existimatione atque Vestro favore, quibus ego jam a Vobis dignus habitus sum, qui partes VROLIKII Vestri, in botanica docenda, suscipiam, palam nunc gratum Vobis testor animum. Vos, Viri Amplissimi! eandem, quam nunc mihi praebuistis, in posterum quoque tribuatis benevolentiam, enixe rogo. Vestris consiliis, atque prudentia crescat in dies hujus Athenaei decus, atque maneat per secula, amplissimae hujus civitatis et doctrinarum ornamentum!

Quodsi repeto, Clarissimi quarumcumque disciplinarum Professores, Collegae plurimum venerandi, Viri doctrinae et eruditionis nomine celeberrimi, quae grata mihi in novo munere accidere, id inter prima duco, quod jam in Vestrum ordinem receptum me videam, quod Vestra uti possim prudentia, familiaritate, consiliis, humanitate, utinam quoque amicitia! Vos Viri clarissimi mihi benigni sitis atque faveatis. Servemini diu incolumes in hujus scholae commoda, et disciplinarum a vobis cultarum utilitatem!

Vos in primis alloqui oportet, quibuscum et studiorum et muneris ratione, arctiori conjungor vinculo, qui medicinae et philosophiae naturali docendae praeëstis, Viri Clarissimi!

Et Te omnium primum alloquor, GERARDE VROLIK, Vir Clarissime! idque non ex vulgari more, sed intimo animi sensu, et ex arctissima quae inter nos intercedit necessitudine. — Nimirum nolentibus Te Tuaque doctrina carere Athenaei

naei Curatoribus, Tibi ego, Te ipso cupiente atque commendante, sum adjunctus, botanicen docturus. In quo gravissimo mihi delato munere id me premit maxime, quod tanta careo doctrina, et rerum usu, et prudentis observatoris dotibus, quibus Te instructum atque ornatum, admiramur omnes! Tibi quo grati animi sensu sim adstrictus jam saepius significavi, et nunc palam significo, et repeto, nec quamdiu vivam repetere desinam. Tu quantum mihi tribuas fidei, viderunt omnes eruditi. Utinam hac fide dignum me praestem, neque justae Tuae excidam exspectationi. Tu Vir celeberrime, studiis meis semper ut faveas, Te rogo atque obsecro. Tu semper prudentia Tua mihi adsis, atque id omne, quodcumque in me est imperiti, indocti, Tua corrigat peritia, sapientia, doctrina! Continuo igitur Te adire mihi liceat, Tuisque consiliis uti mihi concedas. Ita non collega Tuus sed discipulus esse, et in dies doctior Tua opera fieri videbor. Sic igitur, quaecumque saluti hujus Athenaei, aut disciplinae botanicae promovendae afferre potero, haec magnam partem a Te profecta et Tibi tribuenda erunt. Quod superest, vivas diu felix cum omnibus Tuis, et corporis bona valetudine nunc iterum integra recuperata, sis per multos annos incolumis, in Athenaei, hujus civitatis, humanitatis et eruditionis utilitatem.

Vos Clarissimi BREGGENE, GUILIELME VROLIK, TILANE, SURINGARE, SWARTE! pro meritis laudare haud possum, qui me, plerisque Vestrum incognitum, haud talem, sed amicum amici excepistis. Vestram autem amicitiam rogare non adeo, sed mereri conabor. Vos omnes Viri celeberrimi, et Vestram doctrinam et humanitatem magni facio. Quod Tibi in primis dictum putes, integerrime SURINGARE, simplicis medicinae ac verae Hippocraticae rationis cultor; Tibi plurima debeo, et id quoque, quod me huc advenientem domi Tuae tam benevole atque humaniter excepisti. Nos omnes Collegae amicissimi! uno sensu ducti, conjunctis viribus publicae saluti prospicere conemur. Accipite me laborum Vestrorum qualemcumque socium, studiorum amore plenum, Vestri favoris observantissimum!

Num

Num Te quoque alloqui oportet, carissime BOSSI? num tua laus publice celebranda, ac declarandum quid tibi praeceptori, morum et ingenii cultori debeam? Nequaquam sane! Tu enim nec laude eges, nec umquam eam cupiisti. Quodsi autem te laudare oporteat, tu alio egeres laudatore, a quo absit tantus tui amor et cultus. An igitur haec intra domuum nostrarum erunt pertractanda muros? Ne hoc quidem crediderim. Nimirum qui, quantum patrem fere dicam diligat, multis verbis significandum esse putat, is errare mihi videtur: adsint enim rerum testimonia oportet. Tu, Vir praeclare, salutis meae auctor! serves mihi hanc benevolentiam ac necessitudinem, quibus puerulum fovisti, juveni adstitisti, virum ac generum Tibi conjunctissimum prosequi numquam destitisti!

Te cum hic adspicio celeberrime HOEVENI (*), nescio quo grato ac laeto animi sensu afficiar. Nec satis effari possum, quanti Tuam in hoc loco praesentiam faciam; nam te adspicienti almae animo meo obversatur scholae Leidensis decus, et memoria eorum Virorum, in quibus Te quoque mihi uti licuit praeceptore; obversantur, inquam, denuo et Frater tuus, et SANDIFORTUS, MACQUELINUS, BROERSIUS, a quibus Viris doceri et erudiri, praeter ipsam vitam, nil umquam felicius mihi contigisse arbitror; ac REINWARDTIUS subit animo, Vir generosus, candidus, ad rogum mihi colendus, a quo praestanti Viro et a Te ipso didici, quid sit naturam indagare, quo veri, pulchri bonique studio is duci debeat, qui naturae scrutator dici mereatur. Uti ante praeceptorem dilectissimum Te habui, ita nunc collegam Te saluto. Tu uti ante discipulum amicitia prosecutus es, ita nunc collegae similiter faveas. Ego vero Te semper colam ac diligam, nec quantum doctrina et virtutibus a Te superer, quantum discipulus a Praeceptore distem, umquam agnoscere desinam.

Utinam, praeclare HOEVENI! et MULDERUM (†) nostrum hic adspicere liceret!

(*) Vir Clar. JANUS VAN DER HOEVEN Hist. Nat. Prof. in Academia Lugduno-Batava.

(†) Vir doctissimus GERARDUS JOANNES MULDER, quem quominus hoc festo die videremus, impedivit atrocissimus morbus Asiaticus Roterodami denuo grassatus.

ret! At gravissimae, ac tristissimae caussae impediunt, quominus ex hoc loco salutem candidum illum virum, quem et Tu magni facis et ego toto animo diligo. Quidni tamen absentis recordemur? Quidni publice nunc significem, quod tamen praesenti dicere maluissem, quanti hunc virum faciam, quid ego illi debeam, a quo id maxime didici, quid improbus valeat labor, quid studiorum ardor, constantia! Utinam diu servetur in patriae gloriam, et scientiae chymicae utilitatem!

Vos denique alloquor, quorum maxime caussa oratio suscepta est, Athenaei Cives, Juvenes studiorum amore ardentes! Exposui qualis sit verus ac diligens observator, eumque ex progressu tam praeclarae disciplinae botanicae partis, vobis proposui. Utinam illustria illa sequamini exempla! utinam intueamini atque imitemini illos viros, qui posteritati monstrarunt, qua via natura sit indaganda. Ita et vobis ipsi eritis felices, et humano generi proderitis, et Batavae huic terrae famam atque gloriam addentes, antiquam majorum vestrorum servabitis et vindicabitis laudem. Quarumcumque rerum difficilia sunt initia, fructus vero dulces. Nec facilis quoque res est studium naturae, ardua enim sunt quaecunque pulchra. At, hujus pulchri studio primum ubi imbuti eritis, quaecunque difficultates vobis obviae sint, has parvi facietis, ac naturae studii deliciis abripiemini! O egregia divinae naturae contemplatio! O miranda sciendi indagandique cupiditas! Quales quantosque praeclaros, languenti homini addis stimulos, ad sublimia quaecumque spectanda, colenda, adoranda! Tu mentem bonorum excitas, Tu sacra eam perfundis rerum creatarum veneratione, dumque ex operibus divinis ad summum nos evehis eorum Opificem, non possumus quin pulchritudine ac suavitate tua abrepti, Te admiremur, diligamus, ac per totam vitam colamus!

D I X I.

NATURAL HISTORY

L E C T I O N E S

IN SEMINARIO EVANGELICO AUGUSTANAE CONFESSIONIS AMSTELAEDAMENSI HABITAE,

inde a feriis aestivis Anni MDCCCXXXIV *usque ad ferias aestivas Anni* MDCCCXXXV.

D. IO. THEOPHILUS PLÜSCHKE, *Prof. Ord.*

Encyclopaediae et *Methodologiae Theologicae* partem alteram tradidit.

Selecta vaticinia JESAIAE explicavit.

Euangelii LUCAE interpretationem absolvit.

Historiam *Ecclesiae Christianae* exposuit.

CHRIST. HENR. EBERSBACH, *Prof. Extraord.*

Theologiam Naturalem docuit.

Christianae Theologiae *partem praeceptivam* exposuit.

GEORG. FREDER. SARTORIUS, *Prof. Extraord.*

De *munere Pastoris Euangelici* disputavit.

De *vita* JESU CHRISTI populariter exponenda disseruit.

Exercitationes homileticas et *catecheticas* moderatus est.